GAZ I WODA

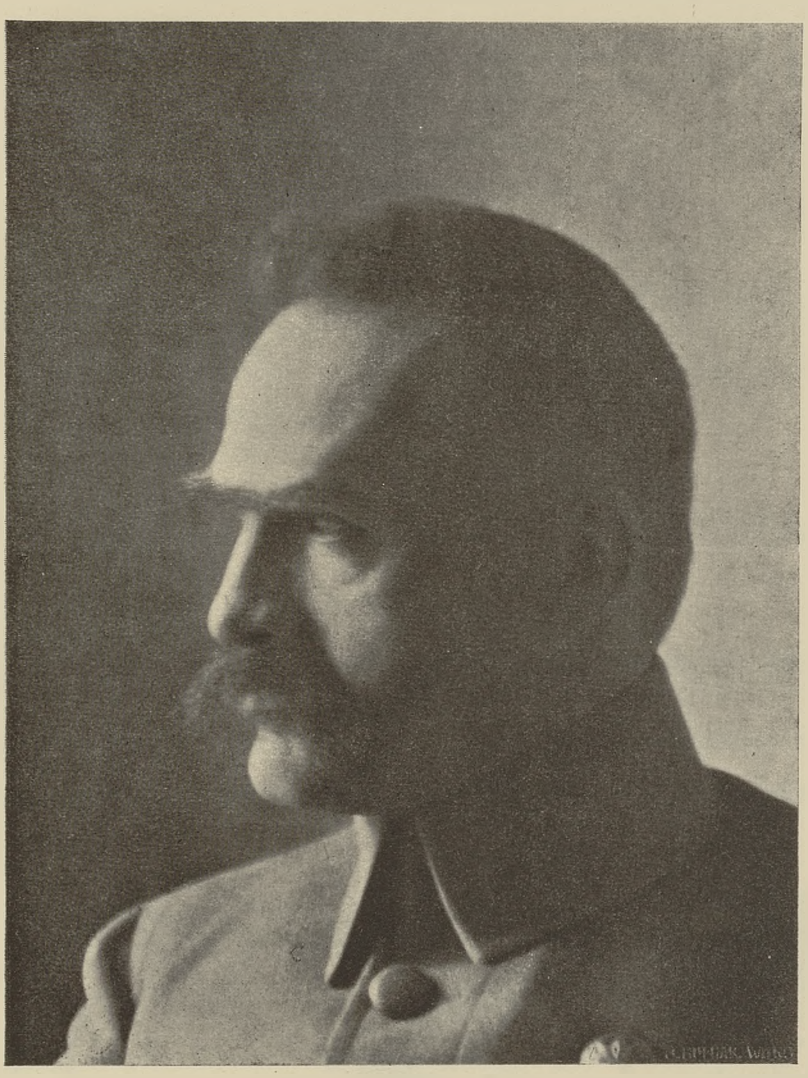
MIESIĘCZNIK, ORGAN ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW I WODOCIĄGOWCÓW POLSKICH, ZWIĄZKU GOSPODARCZEGO GAZOWNI I ZAKŁADÓW WODOCIĄGOWYCH W PAŃSTWIE POLSKIEM ORAZ POLSKIEGO KOMITETU TECHNIKI SANITARNEJ I HIGJENY MIAST.

SIEDZIBA REDAKCJI I ADMINISTRACJI: KRAKÓW, GAZOWNIA MIEJSKA – TEL. 152-05. – P. K. O. 406.678 KRAKÓW.

R. XV **MĄJ 1935** **NR. 5**

TREŚĆ:

SOMMAIRE:



Orędzie Prezydenta Rzeczypospolitej

Do Obywateli Rzeczypospolitej.

Marszałek Józef Piłsudski życie zakończył.

Wielkim trudem Swego życia budował siłę w Narodzie, genjuszem umysłu, twardym wysiłkiem woli Państwo wskrzesił. Prowadził je ku odrodzeniu mocy własnej, ku wyzwoleniu sił, na których przyszłe losy Polski się oprą. Za ogrom Jego pracy danem Mu było oglądać Państwo nasze jako twór żywy, do życia zdolny, do życia przygotowany, a Armję naszą — sławą zwycięskich sztandarów okrytą.

Ten największy na przestrzeni całej naszej historji Człowiek z głębi dziejów minionych moc Swego Ducha czerpał, a nadludzkiem wytężeniem myśli drogi przyszłe odgadywał.

Nie Siebie tam już widział, bo dawno odczuwał, że siły Jego fizyczne ostatnie posunięcia znaczą. Szukał i do samodzielnej pracy zaprawiał ludzi, na których ciężar odpowiedzialności skolei miałby spocząć.

Przekazał Narodowi dziedzictwo myśli o honor i potęgę Państwa dbałej.

Ten Jego Testament, nam żyjącym przekazany, przyjąć i udźwignąć mamy.

Niech żałoba i ból pogłębią w nas zrozumienie naszej — całego Narodu — odpowiedzialności przed Jego Duchem i przed przyszłemi pokoleniami.

PREZYDENT RZECZYPOSPOLITEJ

I. Mościcki

Warszawa-Zamek, dnia 12 maja 1935 r.

NR. 5. ROK XV. GAZ I WODA MAJ 1935

PROGRAM OGÓLNY

XVII ZJAZDU GAZOWNIKÓW i WODOCIĄGOWCÓW POLSKICH

organizowanego przez Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Polskich oraz Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskiem przy współudziale Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast

w dniach 25—28 czerwca 1935 roku w Bydgoszczy i Inowrocławiu.

W Bydgoszczy:

25 czerwca (wtorek):

Godz. 17: XVII Walne Zebranie Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich.

Godz. 18 min. 30: XVII Walne Zgromadzenie Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskiem.

Godz. 21: *Herbatka towarzyska w lokalu Stowarzyszenia Techników.*

26 czerwca (środa):

Godz. 8: Nabożeństwo w Kościele Farnym.

Godz. 9 min. 30: Otwarcie Zjazdu w auli Gimnazjum im. Kopernika.

Godz. 10 min. 30: Posiedzenie plenarne (referaty treści ogólnej).

Godz. 12: Zwiedzanie pokazu »Gaz i Woda«.

Godz. 13—15: *Śniadanie wydane przez Przedsiębiorstwa Miejskie w Bydgoszczy.*

Godz. 15: Obrady w Sekcjach.
W czasie obrad w Sekcjach wycieczka Pań parostatkiem do Brdyujścia i zwiedzanie portu.

Godz. 18: Zwiedzanie Gazowni, Wodociągów i Kanalizacji oraz urządzeń gazowych w mieście.

27 czerwca (czwartek):

Godz. 8: Obrady w Sekcjach.

Godz. 12: Zwiedzanie fabryk miejscowych »Karbid Wielkopolski« i »Kabel Polski«.
W czasie zwiedzania tych zakładów wycieczka Pań do fabryk »Persil« i »Leo«.

Godz. 15—17: *Przerwa.*

Godz. 17—20: Obrady w Sekcjach.
W czasie obrad w Sekcjach wycieczka Pań do Fordonu i Ostromecka.

Godz. 21: *Wieczerza wydana przez Zarząd Miejski w Bydgoszczy.*

W Inowrocławiu:

28 czerwca (piątek):

Godz. 7 min. 30: Wspólny wyjazd z Bydgoszczy z dworca kolejowego do Inowrocławia.

Godz. 8 min. 30: *Śniadanie w Inowrocławiu.*

Godz. 9: Zwiedzanie solanek i odczyt dra Stanisława Sroczyńskiego.

Godz. 11: Obrady w Sekcjach.

Godz. 13—15: *Przerwa.*

Godz. 15: Zwiedzanie Gazowni i Elektrowni.

Godz. 16—19: Zebranie plenarne, powzięcie uchwał i zamknięcie Zjazdu.

Godz. 20 min. 30: *Wieczerza wydana przez Zarząd Miejski w Inowrocławiu.*

Lokal zjazdowy:
w Bydgoszczy: Gimnazjum im. Kopernika,
w Inowrocławiu: Szkoła Wydziałowa męska, al. Sienkiewicza.

Uwaga: Odznaka Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich stanowić będzie odznakę zjazdową. Uczestnicy, nieposiadający tej odznaki, będą mogli nabyć ją w cenie 1 zł w Biurze Zjazdowem.

Inż. EMANUEL SNIŽEK

O znaczeniu wód powierzchniowych dla wodociągów miejskich.

(Referat wygłoszony na XVI Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich oraz I Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Słowiańskich w Łodzi w r. 1934).

Rozwiązywanie ważnych problemów technicznych wielkich miast nie należy zasadniczo do rzeczy łatwych; ich realizacja jest jednak zawsze jeszcze trudniejsza, ponieważ zahacza bezpośrednio o życie miasta i jego mieszkańców. W wypadkach, gdy rozwój miasta postępuje w szybszem tempie, niż możność urzeczywistnienia tych zagadnień, pojawia się problem o wiele bardziej skomplikowany i niełatwy, co obserwowaliśmy wszyscy przy gwałtownym rozroście naszych większych miast w latach powojennych, zarówno w dziedzinie budownictwa mieszkaniowego, rozbudowy sieci ulic, zaopatrzenia w energję elektryczną i gaz, jak i przy zagadnieniach kanalizacyjnych lub wodociągowych.

Z wszystkich tych problemów największym ciężarem spada na duże miasta zagadnienie zaopatrzenia siebie i swych mieszkańców w dostateczną ilość dobrej wody wodociągowej, której nie można niczem zastąpić. Zagadnienie to jest w miastach rozwijających się problemem stale żywotnym i trwa tak długo, dopóki rozwój miasta nie zostanie zahamowany.

Objaw ten spotykamy we wszystkich miastach o szybkiem tempie rozwoju i rozrostu: w Paryżu, Berlinie, Londynie, Warszawie, Pradze, Moskwie — nie mówiąc już o miastach północno-amerykańskich — które są zmuszone ciągle i ciągle oglądać się za nowemi źródłami wody wodociągowej, oraz inwestować w swych zakładach wodociągowych dalsze i dalsze sumy pieniężne, często zawrotnych wysokości.

W zagadnieniu wodociągowem wielkich i rozwijających się miast tkwią te same podstawowe pierwiastki, jak we wszelkich problemach dzieł technicznych żywych i związanych z życiem miasta, których nie można niestety zbudować raz na zawsze jak kościół. Przeciwnie, należyte rozwiązanie tego zagadnienia musi zawsze posiadać pewną elastyczność, aby można było bez wielkich trudności technicznych i finansowych dostosować je do zmiennych warunków życia miasta. Całkowite założenie rozwiązania musi również przewidywać możliwość uzupełniania w przyszłości i zmieniania szczegółów w szerokich, ale do pewnego stopnia ustalonych ramach, i to w zależności nietylko od postępu techniki, ale i warunków ekonomicznych, które w danym czasie będą panowały.

Wyjątkiem w tym względzie są miasta tak szczęśliwie położone, że mogły swe zagadnienie wodociągowe rozwiązać przy pomocy wodociągu grawitacyjnego, opartego na dobrej wodzie źródlanej lub gruntowej, o dużej wydajności, gwarantującej rezerwę na przyszłość. Miasta te mogły rozwiązać swe zagadnienie zaopatrywania w wodę prawie raz na zawsze, co spotykamy przy wodociągu miasta Wiednia i Monachjum, a także przy starożytnych wodociągach rzymskich, z których część spełnia do dzisiejszego dnia swe zadanie i przetrwała całe stulecia, ponieważ zapewniały miastu już wtedy należycie ocenianą korzyść, t. j. doprowadzenie wody ze źródeł górskich bez kosztów.

Te nieliczne szczęśliwe miasta są jednak tylko wyjątkiem od reguły, która bywa całkowicie odmienna.

Większość dużych miast, czy to historycznie starych, czy też zupełnie nowych, rozwinęła się jako ośrodki handlowe, przemysłowe względnie polityczne tam, gdzie już ich tereny otrzymały w darze od przyrody przedewszystkiem te warunki, które miastom tym były potrzebne dla ich rozbudowy, dla rozwinięcia handlu czy przemysłu. Prawie wszystkie więc wielkie miasta światowe położone są nad dużemi rzekami lub jeziorami, względnie na wybrzeżach morskich przy ujściu dużych rzek jako miasta portowe. A zatem prawie wszystkie miasta tego rodzaju są oddalone od terenów górzystych, obfitujących w opady wodne, które stanowią naturalne i najlepsze źródło zaopatrywania miast w wodę.

Miasta te musiały jednak rozwiązać w jakiś sposób swe zagadnienie wodociągowe i zabezpieczyć swej ludności pokrycie dużego zazwyczaj zapotrzebowania na wodę wodociągową. Musiały więc wybrać inną drogę, niż klasyczne doprowadzenie górskich wód źródlanych, i oprzeć swe wodociągi w przeważającej większości na wodach powierzchniowych.

I tak widzimy, że Londyn zaopatruje się w wodę z rzeki Tamizy, Marsylja z kanału Durance, Genua z przegród dolinowych, Paryż a zwłaszcza jego przedmieścia w wodę z Sekwany i Marny, Brema w wodę z Wezery, Hamburg częściowo jeszcze w wodę z Łaby, Berlin przeważnie w wodę z jeziora Tegel i Mügelskiego, Warszawa z Wisły, Beograd ze Sawy, Petrograd z Newy; pozatem znany jest gigantyczny projekt nowego wodociągu dla miasta Moskwy z kanału, biegnącego od Wołgi do Moskwy, który jest obecnie w budowie.

Tak przedstawia się sprawa u nas, w Europie. Duże miasta północno-amerykańskie, w których zużycie wody na dobę i na głowę dochodzi dziś do 1 000 l, jak np. w Filadelfji i Chicago, nie mogły przy swem wielkiem zaludnieniu sięgnąć do innych wód niż powierzchniowe, ponieważ tak olbrzymie ilości wody wodociągowej, potrzebne ze względu na wysokie zużycie na dzień i osobę, wynoszące od 500 do 1 000 litrów, trudnoby było znaleźć w wodach gruntowych, a często wogóle nie możnaby ich znaleźć.

Żelazna konieczność, która zmusiła metropolje Północnej Ameryki do oparcia swych wodociągów na wodach gruntowych, wycisnęła na wodociągarstwie amerykańskiem jego piętno »amerykańskie«, tak diametralnie różne od szkoły europejskiej, dokładniej powiedziawszy niemieckiej. Pogłębiła ona jednak znajomość nietylko techniki filtracyjnej, ale i innych problemów wodociągowych do tego stopnia, że wodociągarstwo wielkich miast amerykańskich zajęło pierwsze miejsce na świecie, a ich technicy stali się w tej dziedzinie nauczycielami Europy, która dziś studjuje ich metody i naśladuje je.

Przyjrzyjmy się tym metodom nieco bliżej. Typowy przykład rozwiązania i rozwoju zaopatrzenia w wodę miasta amerykańskiego przedstawia wodociąg New-Yorku, dzieło rozrosłe z biegiem lat do gigantycznych rozmiarów, o którem powiadają, że jest największą budowlą w dziejach świata po piramidach egipskich.

W swych skromnych początkach miasto było jeszcze przed 100 laty zaopatrywane w wodę ze studzien rozsianych tu i ówdzie po mieście. Ale już w r. 1834 założono w celach wodociągowych przegrodę Crotońską — pierwszą nowoczesną przegrodę dolinową na świecie — jako pierwszy krok do dalszej systematycznej budowy zbiorników wody dla zaopatrzenia miasta, które na terenie zlewni rzeki Crotonu osiągnęły ogólną pojemność 160 mil. m^3 wody i dostarczały miastu aż do r. 1917 około 1 000 000 m^3 wody na dzień.

W tym roku doprowadzono do miasta nową wodę wodociągową z przegród dolinowych, urządzonych w górach Catskillskich, o całkowitej pojemności przeszło 670 mil. m^3. Wodę tę — w ilości ok. 2,5 mil. m^3 dziennie — sprowadza się przewodem długości prawie 250 km, o przekroju większych rozmiarów niż normalny przekrój jednotorowego tunelu kolejowego.

Budowy tego pierwszego wodociągu nie ukończono jeszcze, gdy rozpoczęto prace związane z dalszym trzecim wodociągiem dla miasta i to znowu z systemu przegród dolinowych, urządzonych w odległych górach na prawym brzegu rzeki Hudsonu, który ma dostarczyć miastu dalsze 2 mil. m^3 wody na dzień. Budowa tego wodociągu jest na ukończeniu, tak, że New-York będzie posiadać trzy potężne wodociągi, mogące dostarczyć miastu prawie 4,5 mil. m^3 wody na dzień, t. j. ok. 50 m^3/sek, czyli taką ilość, jaka w czasie średniego stanu wód przepływa u nas w rzece Łabie przed zlaniem się z Wełtawą.

System pozostaje jednak od r. 1834 jednakowy i niezmieniony. Jest to ciągle woda z przegród dolinowych, budowanych w górach, z przegród troskliwie chronionych przed jakiemkolwiek zanieczyszczeniem zwłaszcza wodami ściekowemi, tak, że można pobierać bezpośrednio z nich wodę i oddawać ją — zdezynfekowaną jedynie chlorem — do użytku, bez jakiegokolwiek oczyszczania na filtrach mechanicznych.

Wodę dostarcza się w takiej ilości, jakiej konsument pragnie, t. j. bez ograniczenia i po niskiej cenie.

Podobnie przedstawia się sprawa i w innych dużych miastach amerykańskich, których wodociągi oparte są całkowicie na wodach powierzchniowych. Wszędzie panuje tam dewiza: dużo wody, nadmiar wody, wody bezpiecznej dla zdrowia i taniej, choćby nawet nie pierwszorzędnej i pełnowartościowej jako napój.

W Europie natomiast rozwój wodociągarstwa szedł w całkowicie diametralnym kierunku. Za wyjątkiem dużych miast, o których wspomniałem i gdzie nie można było znaleźć dla wodociągów innej wody niż powierzchniowa, wszędzie indziej stawiano i stawia się wodzie wodociągowej wysokie wymagania jakościowe, z punktu widzenia wody jako napoju.

Te wysokie wymagania wiodły oczywiście do

wód innych niż powierzchniowe, t. j. do wód gruntowych o jednostajnej temperaturze, smacznych i przyjemnych do picia.

I podczas gdy za morzem w wodociągarstwie panuje dewiza: nadmiar wody i to wody taniej, u nas naodwrót wytworzyła się konieczność dostarczania ludności tylko najkonieczniejszej ilości wody, t. j. oszczędzania wody, wywołana nietylko ograniczoną ilością wody gruntowej, ale i jej wyższą ceną.

Kierunek ten rozwinął się w miastach europejskich jako naturalny wynik mniejszego całkowitego zapotrzebowania wody dla miast, które jest u nas w porównaniu z metropoljami amerykańskiemi rzeczywiście bardzo niskie i da się jeszcze pokryć wodami gruntowemi w granicach możliwości gospodarczych. Uwzględniając zaś geologiczną budowę przeważającej części Niemiec, której niziny ze swemi potężnemi nanosami są bogatem złożem wód gruntowych, nie można się dziwić, że ten właśnie kierunek w wodociągarstwie wysunął się w Niemczech na czoło i zajął przodujące stanowisko.

Rozwój obu tych kierunków, tak od siebie odmiennych, szedł naturalną drogą: za morzem drogą wytyczoną przez szerokie warunki nadzwyczajnego rozrostu miast Północnej Ameryki, u nas zaś przez ciasne stosunkowo warunki miast europejskich prowincjonalnych i jeszcze mniejszych gmin wiejskich, w których rozprószona jest ludność kontynentu europejskiego, a między któremi — z wyjątkiem Paryża, Berlina, ewent. dziś i Moskwy — niema metropolij kilkumiljonowych, wykazujących przyrost swego zaludnienia.

Za to wymagania, stawiane u nas wodzie wodociągowej, różnią się całkowicie od pojęć północno-amerykańskich. Ludność nasza, zaopatrywana centralnemi wodociągami, jest bardzo czuła na jakość dostarczanej wody pitnej, wskutek czego inżynier wodociągowy musi starać się o zaopatrzenie miasta w wodę wodociągową o najlepszych własnościach jako wody pitnej, mimo pełnej świadomości, że z dostarczonej ilości wody nawet i w małych miastach zaledwie 1% zostanie bezpośrednio skonsumowany jako napój, na pokrycie zaś pozostałych 99% wystarczyłaby woda o gorszej wprawdzie jakości, ale dająca się uzyskać o wiele łatwiej i taniej. Pod naporem tych wygórowanych wymagań, stawianych u nas wodzie wodociągowej jako napojowi, podporządkowuje się większość 99% mniejszości 1%, wskutek czego technikowi wodociągowemu nie pozostaje nic innego, jak dążyć do zaspokojenia całkowitego zapotrzebowania ludności jednym rodzajem wody wysokogatunkowej, chociażby po cenie niedostosowanej do warunków gospodarczych, względnie rozwiązać problem zaopatrzenia miasta dwojaką wodą, pitną i użytkową, które to rozwiązanie posiada także swoje ujemne strony.

Jako kontrast do sposobu rozwiązywania zagadnień wodociągowych w miastach amerykańskich i rosnącego tam znaczenia wód powierzchniowych, obserwujemy w dużych miastach europejskich, zaopatrywanych w wodę pitną z bieżących rzek, dążność do zastąpienia tej wody naturalnemi wodami gruntowemi, względnie wodami gruntowemi sztucznie uzyskanemi. Widzimy to np. w Hamburgu, gdzie prawie 90% wody z Łaby zastąpiono już dziś wodami uzyskanemi przez sztuczną infiltrację. Dalszym przykładem jest miasto Paryż, które buduje dziś — obok 4 dawniejszych wodociągów opartych na wodzie źródlanej — nowy wodociąg na wodę infiltrowaną z rzeki Loary o wydajności 1 000 000 m^3 na dzień, nie lękając się przewodu doprowadzającego długości 150 km, ani ujęcia na przestrzeni 60 km i przeznaczając na to doprowadzenie wody gruntowej olbrzymią kwotę 2 miljardów franków.

Nie należy jednak dlatego potępiać wszelkie wody powierzchniowe. Podkreślam, że we wszystkich przytoczonych przykładach chodzi o zastąpienie wody pitnej, pobieranej z rzek bieżących, im dalej, tem bardziej zanieczyszczonych ściekami z zakładów przemysłowych i wielkich miast. Takich wód rzecznych nie można oczywiście porównywać co do jakości z wodami z przegród dolinowych, budowanych dla miast amerykańskich na terenie czystym i troskliwie chronionym przed zanieczyszczeniem.

Mimo to, ze względu na wysokie wymagania naszej ludności co do smaku i temperatury wody pitnej, oraz sposób jej życia, woda gruntowa jest i długo jeszcze będzie pożądana jako napój. Nie pozostaje więc nic innego, jak poddać się tym wymaganiom, chociażby kosztem dużych ofiar finansowych, powierzchniowe zaś zdroje wody pitnej brać pod uwagę tylko wtedy, gdy wody gruntowej nie można wogóle dostarczyć, względnie gdy doprowadzenie jej byłoby połączone z nadmiernie wysokiemi kosztami.

W tem miejscu nasuwa się nam samo przez się pytanie, w jakiej sytuacji znajdują się pod tym

względem miasta naszej republiki? Ludność jej, jak wiadomo, za wyjątkiem Pragi i nielicznych miast średniej wielkości, rozprószona jest w miasteczkach stosunkowo małych i drobnych wsiach.

Wymagania ludności małych miast co do ilości potrzebnej wody są stosunkowo bardzo skromne, wodociągi zaś w tych miejscowościach oparte są przeważnie na wodzie gruntowej lub źródlanej. Tegoroczna długotrwała a nawet katastrofalna posucha w naszych stronach dała wyraźnie i prawie wszędzie odczuć niedostatek wody w sieci rur i wykazała jasno, gdzie i jak należy zwiększyć wydajność ujęć. Stwierdzono również, że wydajność niektórych ujęć nie da się podnieść, tak, że w przyszłości trzeba będzie sięgnąć do wód powierzchniowych, aby pokryć wzrastające zapotrzebowanie wody. Także i w czasie normalnych warunków klimatycznych znajdujemy w Czechosłowacji miasteczka, które poprostu nie mają do dyspozycji wód gruntowych w dostatecznej ilości. Są to przeważnie miasteczka położone na masywach archaicznych i warstwach nieprzepuszczalnych, które występują gęsto we wszystkich częściach naszej republiki.

W tych wypadkach niema innego wyjścia, jak zwrócić się ku wodom powierzchniowym, zwłaszcza z rzek względnie wielkich stawów, i wybrać sposób ich oczyszczania, odpowiadający charakterowi tych wód, zazwyczaj bardzo miękkich. Początek w tym kierunku uczyniono już w kilku miastach, po nieudałych i kosztownych próbach znalezienia wody gruntowej, twarda zaś rzeczywistość wskaże i innym miastom tę drogę, budzącą dziś jeszcze pewne zastrzeżenia, ale ostatecznie przecież bezpieczną, tanią, a niekiedy i jedyną możliwą.

Z naszych wielkich miast w tem położeniu jest Praga, której gwałtowny rozwój po wojnie widoczny jest zwłaszcza z tego, jak musiano rozbudowywać jej urządzenia wodociągowe, aby mogły rozszerzającemu się miastu dostarczyć potrzebnych i stale wzrastających ilości wody.

Wodociąg karański, który zaopatruje miasto w wodę pitną, rozbudowano z pierwotnej wydajności 60 000 m^3 wody na dzień do dziennej wydajności ok. 80 000 m^3. Obok niego uruchomiono w r. 1929 nowy wodociąg na Podolu na filtrowaną wodę rzeczną, jako wodę użytkową, o dziennej wydajności 30 000 m^3. Wodociąg ten przebudowano w r. 1931, instalując urządzenie do chemicznej koagulacji, dzięki czemu maksymalna dzienna wydajność wzrosła do 70 000 m^3.

Zwiększyliśmy zatem wydajność ujęć wody o 150 %, sieć wodociągową rozbudowaliśmy od chwili odzyskania niepodległości z ok. 600 km na 1 200 km, t. j. o pełnych 100 %, wydając na te inwestycje kwotę ok. 280 000 000 kč.

Oba główne wodociągi dostarczają więc miastu jako maksymum 150 000 m^3 wody na dzień, prócz 2 małych wodociągów podrzędnego znaczenia. Ta ilość wody wystarcza obecnie zupełnie na pokrycie szczytowego zapotrzebowania w lecie, które doszło 18 czerwca bieżącego roku do 143 000 m^3, co stanowi najwyższe oddanie w dziejach naszego wodociągu.

Jeżeli uwzględnimy, że ta ilość wody zaopatruje obecnie 900 000 mieszkańców, maksymalne zużycie na osobę i dobę wypada ok. 160 litrów. Tak przedstawia się sprawa dzisiaj.

Zużycie maks. 160 l na osobę i dzień jest stosunkowo niskie w porównaniu z innemi miastami zagranicą. Biorąc jednak pod uwagę, że na wysokość przeciętnego zużycia ma u nas wielki wpływ znikoma konsumcja wody przez ludność niektórych dzielnic na peryferjach miasta, musimy liczyć się na przyszłość z zapotrzebowaniem znacznie większem, które ustaliliśmy na podstawie badań dla r. 1960 na 170 l normalnie, a 225 l maksymalnie na osobę i dzień. Że liczby te nie są przesadzone, dowodzi tego fakt, że w dzielnicach dobrze zabudowanych i zamieszkałych przez ludność o wyższym standarcie życiowym już dziś zużycie wody jest wyższe.

Drugim ważnym czynnikiem, stanowiącym drugą nieznaną problemu, jest przyrost ludności naszego miasta w poszczególnych przyszłych latach oraz ostateczna jej liczba. Ta nieznana jest znacznie trudniejsza do ustalenia, niż przyszłe zużycie wody na osobę i dzień. Trzeba tu również postępować ostrożnie. Na podstawie studjów populacyjnych doszliśmy do liczby 1,5 mil. mieszkańców w r. 1960. W tym roku maksymalne dzienne zużycie wody wynosiłoby 345 000 m^3, czyli w stosunku do dzisiejszej wydajności wodociągów brakowałoby ok. 200 000 m^3 na dobę. Do ilości tej należy dodać ok. 20 000÷30 000 m^3 dla gmin sąsiadujących z Wielką Pragą, które nie mogą zaopatrzyć się w wodę inaczej, jak z naszego centralnego wodociągu. Tę całkowitą potrzebną ilość wody ok. 220 000÷230 000 m^3 trudno będzie znaleźć w postaci wody gruntowej przy istniejącej geologicznej formacji bliższej i dalszej okolicy miasta. Raczej należy przypuszczać, że ilości tej

nie znajdzie się, względnie że jej ujęcie połączone będzie z nadmiernie wysokiemi kosztami. Przyjmując, że liczba mieszkańców naszego miasta wzrośnie w przyszłości do 1,5 miljona, a zużycie wody na osobę i dobę będzie wynosiło maksymalnie 220 l, nie pozostanie nam nic innego, jak sięgnąć do wód powierzchniowych, należycie oczyszczonych, co okaże się konieczne przy każdym sposobie rozwiązywania zagadnienia wodociągowego Wielkiej Pragi — w większej lub mniejszej mierze — zależnie od tego, jakie ilości wody gruntowej będzie jeszcze można znaleźć i zużytkować dla Wielkiej Pragi.

Poznanie tych faktów stawia zagadnienie wodociągowe naszego miasta poza ramami bieżących przypadków, jako typ sam dla siebie.

Postulat nieskazitelności cech wody pitnej, wyhodowany u nas w ciągu lat, prowadzi jednak do tego, że dotychczasowej ilości wody pitnej nie będzie można uzupełniać w przyszłości wodą rzeczną filtrowaną, co oznacza praktycznie konieczność dwóch wodociągów, t. j. jednego dla wody pitnej, a drugiego dla użytkowej.

Do jakiej miary i w jakich granicach trzeba będzie rozbudować te dwa niezależne od siebie wodociągi, zależy od ilości nowej wody gruntowej, którą spodziewamy się doprowadzić do Pragi z kredowej niecki mielnicko-mszeńskiej, ewentualnie z doliny środkowej Izery. Prace wstępne w tym kierunku są już w pełnym toku, tak, że z końcem bieżącego roku będziemy mogli przedstawić ogólny projekt nowego wodociągu, opartego o wodę gruntową, o dziennej wydajności maks. 100 000 m^3.

W tym stanie rzeczy możnaby rozległe jądro miasta, obejmujące gęsto zabudowane dzielnice, zaopatrywać jednolitą wodą gruntową, pozostałe zaś dzielnice i gminy na peryferjach Wielkiej Pragi — wodą dwoistą t. j. pitną i użytkową, przeznaczoną dla przemysłu tych dzielnic, skrapiania ulic, parków i ogrodów, ostatecznie dla użytku w pralniach i ustępach prywatnych domów.

Tak zarysowują się nam ramy zagadnienia wodociągowego naszego miasta w przyszłości, t. j. miasta o 1,5 mil. mieszkańców.

Nauczeni jednak doświadczeniami kilku ciężkich lat ogólnego kryzysu, który otworzył nam oczy na wiele rzeczy, musimy odrazu postawić sobie pytanie, czy kiedykolwiek dojdziemy do tej liczby? I czy wogóle jest rzeczą możliwą i zdrową, aby powstała tak duża głowa małego stosunkowo ciała?

Jeżeli Praga zatrzyma się w swem tempie rozwojowem, które w ostatnich czasach stało się powolniejsze, jak wszędzie indziej — na 1 mil. mieszkańców, wówczas oczywiście wszelkie problemy techniczno-gospodarcze naszego miasta staną się mniejsze, między niemi zaś i nasz problem wodociągowy będzie mniejszy, ale za to bardziej dostosowany do warunków, które sama przyroda dała we wianie miastu i jego okolicy.

W tym przypadku, o ile uda się nam doprowadzić do miasta z rozważanego terenu masywu kredowego mielnicko-mszeńskiego 80 000 ÷ 100 000 m^3 wody na dzień, jednolicie zaopatrywane jądro miasta obejmie większość dzielnic, wodociąg zaś dwudzielny — obok dzielnic przemysłowych, w których woda użytkowa i pitna jest już zaprowadzona — trzeba będzie budować jedynie w nowopowstających dzielnicach na peryferjach miasta i to w ograniczonym zakresie.

Pracujemy zatem tu, jak przy każdym objekcie technicznym tego rodzaju, z czynnikami nieznanemi, które możemy ocenić jedynie z odległości i na podstawie przeczucia. O rzeczywistem zaś znaczeniu i wartościach tych czynników nikt nam dzisiaj nic pewnego nie powie.

Jeden tylko czynnik jest nam dzisiaj znany, przynajmniej w swych skutkach, t. j. stan finansowy i sytuacja gminy, wytworzone obecnym ciężkim i ogólnym kryzysem ekonomicznym. Ten czynnik — naszem zdaniem — będzie w decydującym momencie najważniejszy. Albowiem nasze czasy wymagają rozwiązywania wszelkich problemów takiego tylko, jakiemu ekonomicznie mogą podołać.

Miejmy nadzieję, że czasy te są przejściowe i niezadługo miną. Ale nie łudźmy się przytem: będą one trwały tak długo, jak długi będzie okres ekonomicznego i — powiedziałbym — także politycznego kryzysu, co do których nikt dzisiaj nie wie, kiedy się skończą i jak się skończą.

Inż. FRANTIŠEK REITŠPIES

Gaz i elektryczność w gospodarstwie domowem.

(Referat wygłoszony przez inż. Bohuslava Chadima na XVI Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich oraz I Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Słowiańskich w Łodzi w r. 1934).

Współzawodnictwo jest objawem społecznym, podyktowanym przez samą naturę ludzką. Współ-

zawodnictwo jest przebojową dźwignią postępu w kulturze, w produkcji, a przejawia się szczególnie wyraźnie w handlu, w zbycie wytworzonych wartości.

Skoro na ulicy pojawiły się pierwsze palniki gazowe, był to wielki postęp, ale równocześnie była to groźna konkurencja dla dotychczasowych środków oświetleniowych.

Wiemy, że gaz wówczas i jeszcze długo potem świecił otwartemi płomieniami skrzydełkowemi, zwanemi motylkami, których dzisiejsze pokolenie nie zna, chyba ze starszych rycin. Ale gaz był postępem, przeniknął więc ciemności swą intensywnością świetlną i wszędzie, gdzie potrzeba było lepszego oświetlenia, wyparł z łatwością dotychczasowe źródła światła. Wkrótce gaz stał się także źródłem ciepła i siły motorycznej, dzięki zaś stopniowemu ulepszaniu palników światło gazowe stało się niezbędne wszędzie, gdzie chodziło o oświetlenie ponad miarę najzwyklejszej potrzeby.

Ale przed pięćdziesięciu laty powstała konkurencja także i dla gazu. Dzięki wielkim wynalazkom Edisona i innych pracowników, nie na ostatniem miejscu i Czecha dra Křižíka, doszło się od ciekawych prób laboratoryjnych do praktycznego zastosowania światła elektrycznego, pierwotnie jednak głównie tam, gdzie nie było gazu, a przedewszystkiem na publicznych i otwartych przestrzeniach. Jako ciekawy szczegół ze współżycia gazu i elektryczności należy zaznaczyć, że prąd elektryczny do oświetlenia wyrabiano również przy pomocy silników gazowych. W ten sposób oświetlone były elektrycznie — jeszcze przed wybudowaniem elektrowni — także niektóre budynki w Pradze, między innemi aż do końca ubiegłego stulecia pokoje prezydjalne ratusza na Starem Mieście. Było to techniczne kuriosum, dążenie do nowości, haracz na rzecz postępu technicznego, coś nowego chociażby za cenę niekorzyści gospodarczych i praktycznych.

Skoro udoskonalono żarówkę elektryczną, wygodne światło elektryczne wyparło stopniowo gaz z budynków publicznych, ze sklepów, a także i z mieszkań. A skoro po roku 1895 udoskonalono również silniki elektryczne, rozwój elektryczności postępował bardzo szybko, pomału zaś znikał silnik gazowy.

W ten sposób oświetlenie i siła motoryczna stały się domeną elektryczności, natomiast w dziedzinie gospodarki cieplnej utrzymuje nadal prymat gaz. Mimo to elektrownie, kierując się swym interesem i usprawiedliwionem dążeniem do podniesienia rentowności, wdzierają się także do dziedziny gospodarki cieplnej i rozszerzają swe oddanie również i w tym kierunku. Narazie nie troszczą się wiele o ogrzewanie elektryczne, albowiem stałe ogrzewanie elektrycznością jest drogie, ogrzewanie zaś prądem nocnym zapomocą pieców akumulatorowych wymaga kosztownej inwestycji. Prawdopodobnie więc nie należy oczekiwać narazie większego rozwoju ogrzewnictwa elektrycznego. Elektrownie starają się przedewszystkiem o przeniknięcie do kuchni, t. j. o oddawanie prądu dla ogrzewania wody i gotowania.

I tu stoimy przed poważnem zagadnieniem technicznem i gospodarczem, co jest lepsze: spalać węgiel czy przerabiać go w gazowni.

Przyjrzyjmy się bliżej temu ważnemu zagadnieniu. Przy odgazowywaniu otrzymujemy z węgla cenne składniki, ważne dla naszego bilansu gospodarczego. Przy spalaniu uchodzą one bezużytecznie, powodując straty dla gospodarki narodowej.

Jak wiadomo, w gazowniach uzyskujemy z węgla 80% jego wartości cieplnej (jeżeli uwzględnimy ciepło spalania gazu, koksu i smoły), czyli strata wynosi tylko 20%. Przy otrzymywaniu z węgla energji elektrycznej warunki są o wiele mniej korzystne. Dzisiejsze najlepsze elektrownie parowe mogą wyzyskać przy przemianie energji cieplnej paliwa na prąd elektryczny maksymalnie 25%, a przy rozprowadzaniu elektryczności należy liczyć się z dalszemi znacznemi stratami, tak, że odbiorca ma do dyspozycji najwyżej 20% pierwotnej energji cieplnej węgla, spalonego w elektrowni; strata wynosi zatem 80%.

Innemi słowy przy przeróbce węgla w gazowni uzyskujemy dla praktycznego użytku 4 razy więcej ciepła niż z elektrowni cieplnych. (Trzeba wprawdzie przyznać, że nie każdy węgiel da się racjonalnie przerobić w gazowni, podczas gdy nawet najgorszy można spalić w elektrowni.)

Musimy sobie uświadomić, że obie te energje, gaz i elektryczność, różnią się znacznie charakterem swej produkcji.

Wyrób prądu elektrycznego charakteryzuje moc maszyn w kilowatach, przyczem energję elektryczną oddaje się stale do sieci rozdzielczej w zależności od zużycia. Wyrób musi więc być obliczony na największe oddanie, jakiego można się spodziewać. To t. zw. »szczytowe« obciążenie występuje zazwyczaj w miesiącach zimowych około godz. 16÷17.

Wyrób gazu charakteryzuje równomiernie przebiegająca produkcja dzienna pieców gazowniczych, mierzona w m³ i oddawana do sieci gazociągów za pośrednictwem zbiornika, wyrównującego różnice między wyrobem a oddaniem. Wobec tego gazownie, wyposażone w dostateczny zbiornik, wymagają — w przeciwieństwie do elektrowni — stosunkowo niedużych rezerw w aparaturze. Ta różnica w produkcji jest bardzo ważna dla polityki sprzedażnej zakładu.

Elektrownie, ponieważ oddanie ich waha się w różnych porach dnia, starają się wyrównać różnice między oddaniami szczytowemi, a to przez pozyskanie przedewszystkiem konsumcji cieplnej w gospodarstwach domowych. Propaguje się ogrzewacze wody zbiornikowe, umożliwiające korzystanie z tańszego prądu nocnego, i zaprowadza się specjalne taryfy dla gotowania.

Ta konkurencja w przyrządzaniu ciepłej wody, gotowaniu i pieczeniu jest ważna dla gazowni.

Musimy rozróżnić tu wsie i miasta. Rozległe terytorjum okręgów wiejskich pozostaje u nas terenem zbytu prądu elektrycznego dla wszystkich rodzajów zużycia. W mało zamieszkałych i czysto wiejskich okręgach dla obu energij, t. j. gazu i elektryczności, niema — naszem zdaniem — miejsca, tem mniej, że odbiorca wiejski trzyma się swego stałego paliwa, a nie na ostatniem miejscu i swego taniego drzewa. Konkurencja dotyczy więc u nas tylko części terytorjum zaopatrywanego w elektryczność, t. j. miast.

Elektryczność wyparła bardzo szybko oświetlenie gazowe, chociaż publiczne oświetlenie gazowe, które odpowiedziało swemu zadaniu wszędzie, gdzie było zaprowadzone, jest nadal wielkim odbiorcą gazu, którego gazownie nie powinny niedoceniać.

Elektryczność, dzięki swemu wielostronnemu zastosowaniu i wygodzie w użyciu, owładnęła również całkowicie dziedzinę siły motorycznej, a teraz poczyna przenikać do gospodarstwa domowego jako źródło ciepła. To przenikanie do gospodarstwa domowego stało się jeszcze intensywniejsze wskutek kryzysu w przemyśle.

Jasne jest, że dzisiejsza dążność do rozszerzenia rynku zbytu idzie u elektryczności w kierunku małych odbiorców, u gazu zaś w kierunku dużych odbiorców. Odbija się to na taryfowaniu. Elektryczność chce pozyskać gospodarstwa domowe najniższemi taryfami. Przyszłość gazowni leży w znacznej mierze w dużych odbiorcach, a zatem także w najniższych taryfach. Różnica polega na tem, że elektryczność w swym najwyższym szczeblu taryfy — cena za prąd do oświetlenia — posiada prawie monopol, podczas gdy gaz w swym najwyższym szczeblu — gotowanie i przyrządzanie gorącej wody — jest narażony na wielostronną konkurencję.

Jeżeli chodzi o pozyskanie odbiorców, to nie unikniemy tu współzawodnictwa. Każdy kupiec chwali swój towar, przedstawia go w należytem świetle. Rzetelny kupiec mówi jednak klientom prawdę, chociażby to nie zawsze było w jego interesie, a także nie gani konkurencji, ponieważ to nie jest potrzebne i nie podoba się. Nie powiem wprawdzie, żeby przy naszych produktach, to jest przy gazie i elektryczności, postępowano zawsze wedle zasad rzetelnego kupca, ponieważ natura i usposobienie człowieka są różne, sądzę jednak, że wszyscy podzielamy pogląd, iż propaganda musi być rzeczowa i uczciwa. U nas, w naszych wystąpieniach propagandowych wystrzegamy się takich argumentów, któreby były dla drugiej strony niekorzystne. Umiar i sprawiedliwa ocena w tych sprawach są trudniejsze, niż bezwzględne napadanie, ale niewątpliwie lepiej działają. Metody docierania do klienta, przyjęte przez elektryczność, są przeważnie te same, co i u nas, wymienię tylko wynajem przyborów i sprzedaż na raty, bez których się dziś nie obejdziemy.

W dalszych rozważaniach przedstawione będą jako przykład stosunki panujące w Pradze.

Podstawowa cena gazu w Pradze wynosi kč 1,50 za 1 m³. Dla zużycia domowego cena jest stopniowana. Konsumcję do 400 m³ liczy się za 1 m³ po kč 1,50, od 401 m³ do 700 m³ po kč 1,40, od 701 m³ do 1 000 m³ po kč 1,30, od 1 001 m³ do 2 000 m³ po kč 1,25, od 2 001 m³ do 5 000 m³ po kč 1,20, od 5 001 m³ do 10 000 m³ po kč 1,15. Konsumcję liczy się zawsze od ostatniego odczytu w roku ubiegłym aż po ostatni odczyt w roku bieżącym. Dla domów zgazyfikowanych, t. j. tych, gdzie w mieszkaniach używa się wyłącznie kuchni gazowej i gazowego ogrzewacza wody, liczy się w ciągu całego roku po kč 1,20 za 1 m³, dla domów zaś wyposażonych tylko w kuchnie gazowe po kč 1,30 za 1 m³.

Elektrownie mogą oddawać energję elektryczną po znacznie niższej cenie w porach, kiedy jest mały popyt na prąd. Naogół najmniejsze zapotrzebowanie jest w godzinach nocnych. O tej

porze urządzenia elektrowni nie są wyzyskane. Ponieważ nie można produkować elektryczności w porze małego zbytu na zapas, sprzedaje się prąd nocny po cenie bardzo zniżonej.

Jeżeli chodzi o zasilanie elektrycznych ogrzewaczy wody, to w Pradze wchodzą w rachubę głównie dwa typy taryfy, mianowicie specjalna taryfa nocna i ogólna dwudzielna taryfa mieszkaniowa. Jeżeli się nie gotuje na prądzie, względnie gdy chodzi o ogrzewacz dobrze wyzyskany, korzystniejsza jest specjalna taryfa nocna. W tym wypadku potrzebny jest jednak oddzielny licznik z ogranicznikiem godzin. Ogranicznik oddaje do dyspozycji prąd od godziny 21-szej wieczorem do 6-tej rano i od 11-tej przed południem do 14-tej po południu, od soboty w południe aż do poniedziałku rano. Taryfa jest złożona, dwudzielna. Płaci się ryczałt miesięczny w wysokości 20 kč za każdy przyłączony kW, za właściwą zaś konsumcję liczy się po 18 hal za kWh. Czynsz za licznik z ogranicznikiem wynosi 108 kč rocznie. Przeciętna cena prądu przy dobrem wyzyskaniu wypada na około 30 hal, przy małej konsumcji taryfa jest mniej korzystna.

Jeżeli w gospodarstwie domowem gotuje się na elektryczności i ogrzewa wodę nocnym prądem, można korzystać z taryfy mieszkaniowej dwudzielnej, stopniowanej. Całkowitą konsumcję odczytuje się na jednym liczniku dwutaryfowym, a zużycie nocne między godz 22-gą a 7-mą rano liczy się po 40 hal za kWh bez względu na to, czy prąd w tej porze został zużyty przez ogrzewacz czy też przez jakikolwiek inny przybór. Pozostałą konsumcję dzienną (po potrąceniu pewnej ilości kWh, ustalonej wedle podanego poniżej klucza) oblicza się po 60 hal za kWh.

Zazwyczaj instaluje się w gospodarstwach domowych ogrzewacze o pojemności 80÷100 litrów i mocy 900÷1 200 W. Ogrzewacz o pojemności 100 litrów i mocy 1 200 W zużywa w porze taryfy nocnej, t. j. od 21-szej do 6-tej rano (termostat wyłącza prąd w chwili, gdy temperatura wody dojdzie do 85° C), około 9 kWh o wartości cieplnej 7 740 kcal, które zagrzewają 100 litrów wody od 12° do 82° C, t. j. o 70° C. Pozostałych 740 kcal, t. j. około 10% wypromieniowuje do łazienki.

Okazało się, że przy taryfie nocnej i normalnem korzystaniu z ogrzewacza, t. j. codziennem zużyciu (z uwzględnieniem wakacyj i t. p.) całego zapasu wody, 100 litrów gorącej wody o temperaturze 82° C wypada na kč 3,20. Odpowiada to dwom ciepłym kąpielom o 35° C (100 litrów wody o 82° C + 200 litrów wody o 12° C). Taki ogrzewacz zbiornikowy o pojemności 100 litrów kosztuje kč 2 880.

Gazowe ogrzewacze wody systemu zbiornikowego nie wchodzą u nas w rachubę dla gospodarstw domowych. Używa się ich jedynie do specjalnych celów, np. w gabinetach lekarskich, zakładach fryzjerskich, kuchniach kawiarnianych i bufetach. Dla gospodarstw domowych instaluje się zazwyczaj gazowe ogrzewacze wody systemu przepływowego. Są one tak skonstruowane, że woda ogrzewa się w miedzianej wężownicy bardzo szybko, tak, że za minutę przybór daje nieprzerwany strumień wody o dowolnej temperaturze. Ten stały zdrój ciepłej wody jest zawsze w pogotowiu i dostarcza ciepłą wodę o każdej porze i w każdej ilości. Ogrzewacze przepływowe wyrabia się o różnej wydajności, którą podaje się w litrach wody, ogrzanej w minucie o 25° C. Koszt jednej kąpieli wynosi kč 1,60. Gazowy ogrzewacz wody o wydajności 14÷16 litrów na minutę kosztuje kč 1 500, automatyczny ogrzewacz o tej samej wydajności kč 2 000.

Jeżeli porównamy praktyczne zastosowanie gazu i elektryczności przy ogrzewaczach wody, musimy przyznać, że przy pomocy gazu można uzyskać duże wydajności w przeciągu bardzo krótkiego czasu, czego nie da się osiągnąć w stosowanych obecnie urządzeniach elektrycznych.

Dla gotowania na elektryczności, które przypada zwłaszcza w lecie w porze normalnego oddania, cena nie jest już tak niska, jak za prąd nocny, ale mimo to znacznie zniżona w stosunku do normalnej ceny kWh (w Pradze prąd do oświetlenia kosztuje kč 2,70). W Pradze dla gotowania na elektryczności zaprowadzono t. zw. taryfę mieszkaniową stopniowaną. Przy tej taryfie żąda się, aby gospodarstwo domowe mieszczące się w trzech ubikacjach mieszkalnych stosowało do gotowania (pieczenia) przybory o mocy co najmniej 1 500 W, gospodarstwo z 4 i 5 ubikacjami mieszkalnemi co najmniej 2 500 W, w większych mieszkaniach odpowiednio więcej. Taryfa jest dwojaka: z licznikiem zwykłym lub z licznikiem dwutaryfowym.

Przy taryfie schodkowej z licznikiem zwykłym dzieli się konsumcję przy wystawianiu rachunku na trzy części (bloki). Pierwszy blok odpowiada w przybliżeniu dotychczasowej przeciętnej konsumcji po cenie oświetleniowej i liczy się go po kč 2,70 za kWh. Drugi blok odpowiada spodziewanemu zużyciu prądu przez drobne przybory

i urządzenia w gospodarstwie domowem i liczy się go po kč 1,40 za kWh. Dalsze zużycie, przypadające głównie na gotowanie i pieczenie, liczy się po 60 hal za kWh.

Ilość prądu elektrycznego, przypadającą na pierwszy i drugi blok, ustala się wedle liczby ubikacyj mieszkalnych (kuchnia, pokoje). Norma dla pierwszego i drugiego bloku wynosi przy mieszkaniach jednoizbowych po 5 kWh miesięcznie, przy dwuizbowych po 10 kWh, za każdą dalszą ubikację mieszkalną o 4 kWh więcej aż do 6 ubikacyj włącznie, za dalsze ubikacje już tylko po 2 kWh więcej. W porze letniej, t. j. od maja aż do sierpnia włącznie, opuszcza się — ze względu na mniejsze zużycie energji elektrycznej — obliczanie drugiego bloku po kč 1,40. Łączną ilość prądu w pierwszym i drugim bloku ustala się według liczby ubikacyj mieszkalnych.

W gospodarstwach domowych, w których zainstalowany jest prócz urządzenia do gotowania — także zbiornikowy ogrzewacz wody o mocy co najmniej 400 W lub inny akumulatorowy przybór o mocy co najmniej 1 000 W na odbiór prądu elektrycznego w porze nocnej, można na życzenie odbiorcy ustawić licznik dwutaryfowy, jak wspomniano przy zbiornikowym ogrzewaczu wody. Konsumcję dzienną, t. j. w czasie od godz. 7-mej do 22-giej, dzieli się dla wystawienia rachunku na trzy bloki, jak przy odbiorze przez licznik zwykły, zużycie zaś nocne, t. j. od godz. 22-giej do 7-mej liczy się po 40 hal za kWh.

Nasuwa się obecnie najważniejsze zagadnienie przy porównywaniu kuchni gazowej z elektryczną, t. j. ile kWh odpowiada przy gotowaniu 1 m³ gazu. W tym kierunku przeprowadzono wiele doświadczeń, zwłaszcza w Niemczech i Szwajcarji, na podstawie których można powiedzieć, że stosunek obu energij cieplnych przy gazie o wartości opałowej 4 000 kcal (przy 0° i 760 mm) waha się między 1 : 3 a 1 : 4. Musimy jednak przyznać, że wyniki poszczególnych doświadczeń nie mają większego znaczenia dla samej praktyki, ponieważ nadzwyczajna uwaga, którą poświęca się porównawczemu gotowaniu, nie bywa stosowana w życiu codziennem. W praktyce zużycie energji cieplnej zależy od najrozmaitszych okoliczności, najwięcej jednak od inteligencji gospodyni. Konsument sam nie troszczy się o to, co jest równoważne, ale tylko o to, co musi płacić.

Elektrownia Praska wzięła za podstawę stosunek 1 : 3. Cena 1 kWh dla gotowania miałaby więc wynosić 50 hal, przy cenie gazu w Pradze kč 1,50 za 1 m³, ale ponieważ elektrownia jest zdania, że gotowanie na elektryczności ma pewne zalety w stosunku do gotowania na gazie, żąda 60 hal.

Musimy więc stwierdzić, że naogół elektrownie obniżają ceny za prąd mniej więcej do poziomu cen gazu, aby móc konkurować z nim w tych dziedzinach, gdzie oba rodzaje energji mogą być stosowane.

Techniczny rozwój przyborów elektrycznych do gotowania postępował w ostatnich latach bardzo szybko, szybciej niż się to działo przy kuchenkach gazowych, co jest jednak zrozumiałe, gdyż można było korzystać z doświadczeń uzyskanych już przy przyborach gazowych.

Zaletą kuchenki gazowej w porównaniu z elektrycznością pozostaje szybkość doprowadzenia potraw do wrzenia oraz jak najdalej idąca regulacja palnika. Jako wadę wytyka się, że w kuchni pozostają produkty spalenia, t. j. bezwodnik węglowy i para wodna, które zanieczyszczają powietrze, ale w kuchni pozostaje zawsze para i różne wonie i dlatego każda kuchnia musi być wentylowana.

Kuchenka elektryczna jest przyborem, z którym trzeba obchodzić się z należytą ostrożnością, jeżeli chce się uniknąć częstszych napraw. Kuchenki te posiadają, podobnie jak gazowe, dwa, trzy, cztery a niekiedy i więcej miejsc do gotowania, oraz piekarniak. Kuchenka dwupłytkowa ma całkowitą moc 3,5 kW, trójpłytkowa 5 kW, czteropłytkowa 7 kW. Płytki są w państwach środkowoeuropejskich znormalizowane. Dla gospodarstw domowych są znormalizowane wymiary 14,5 cm, 18,0 cm, 22,0 cm z mocą 800 W, 1 200 W i 1 800 W. Całkowitą moc włącza się tylko w czasie nagrzewania, w czasie gotowania reguluje się dopływ ciepła włączaniem większej lub mniejszej ilości oporów cieplnych. Zapomocą przełącznika można przełączać zazwyczaj na trzy różne stopnie ogrzewania, czyli na trzy różne moce, niekiedy także na cztery. Przy piekarniakach używa się najczęściej mocy 1 000÷1 200 W.

Przy gotowaniu na elektryczności bardzo ważna jest sprawa naczynia, albowiem dno musi przylegać do płytki całą powierzchnią. Jeżeli gotuje się w cienkościennem naczyniu z nierównem dnem, albo postawi się małe naczynie na wielkiej płytce grzejnej, zużycie prądu wzrośnie znacznie. Dlatego w Niemczech i Szwajcarji znormalizowano dla normalnych płytek grzejnych także i naczynie. Naj-

lepsze okazało się naczynie z dnem równem, grubości 6÷10 mm, a ścianami grubości 2÷3 mm. Przy dnie wypukłem o jeden, dwa, trzy i cztery mm, zużycie wzrastało o 19, 27, 34 i 37 %.

Przeciętne zużycie prądu na jednego członka rodziny i dzień przy gotowaniu na elektryczności ocenia się na 1 kWh.

Wkońcu pozostaje jeszcze zagadnienie ceny. Dobrą elektryczną kuchenkę o trzech płytkach oferują za kč 2 085, trzypłomienną gazową za kč 750. Rechaud elektryczne o dwóch płytkach kosztuje od kč 230, gazowe od kč 80 wzwyż. Przybory elektryczne są więc znacznie droższe, a skoro nabycie kuchenki jest dla odbiorcy finansowo niemożliwe, wówczas nie pomogą nawet korzystne taryfy. Bywają jednak wypadki, że wogóle nie bierze się pod uwagę zalet i wad obu energij, ale ktoś ma ochotę na kuchenkę elektryczną i sprawia ją sobie.

Jeżeli elektrownie pozyskają tylko taką ilość kuchenek elektrycznych, która zapewni im lepsze wyzyskanie bez specjalnych wydatków inwestycyjnych w zakładzie, to gazownie nie potrzebują obawiać się konkurencji. Wprowadzanie zniżonych stawek taryfowych dla wyrównania szczytów jest bowiem gospodarczo uzasadnione tylko do chwili, kiedy szczytowe oddanie przesunęłoby się na porę konsumcji prądu do celów gospodarstwa domowego. Niebezpieczeństwo leżałoby w tem, że wskutek wzrostu oddania prądu po niskiej cenie trzebaby zwiększyć jego produkcję. Nie leży to w interesie elektrowni i w chwili, gdyby musiały przystąpić do inwestycyj wskutek przyłączania kuchenek elektrycznych, zmieniłyby zapewne politykę taryfową albo w inny sposób ograniczyły tani odbiór energji elektrycznej.

W praktyce zatem mogą elektrownie przyłączyć tylko część odbiorców z gotowaniem na prądzie, aż obciążenie południowe nie osięgnie tej samej wysokości co wieczorne maksymum. Tak np. w Pradze istnieje ok. 250 000 gospodarstw domowych, a zakłady elektryczne przypuszczają, że z liczby tej mogłyby pozyskać ok. 50 000, t. j. 20%, i to jeszcze uważają, że byłaby to praca co najmniej na 20 lat, ponieważ większość postępowych gospodarstw korzysta już z gazu. W innych miastach są podobne warunki. Widać z tego, że elektrownie same stawiają sobie granice, dokąd mogą dojść, w przeciwnym bowiem razie narażałyby się na konieczność dalszych wydatków inwestycyjnych.

Jeżeli zresumujemy powyższe rozważania, dojdziemy do przekonania, że w kuchniach gospodarstw domowych jest dosyć miejsca i dla gazu i dla prądu, i że dla obu tych energij niema rzeczy zgubniejszej jak konkurencja za wszelką cenę. Mamy prawo, zarówno elektrownie jak i gazownie, propagować swe produkty jak najlepiej między konsumentami, ale mamy również obowiązek czynić to w ramach gospodarczego rozsądku, aby nie ograniczać normalnego rozwoju tych zakładów w sposób nieodpowiedni i nieumiarkowany. Prowadzimy wspólną walkę konkurencyjną przeciw przyzwyczajeniom i przeciw możliwościom gospodarczym, i to walkę bardzo uciążliwą. Konkurujemy poważnie z paliwem stałem i ciekłem. Przemiana dotychczasowej gospodarki z temi paliwami na wygodniejsze, doskonalsze, ekonomiczniejsze i higjenicznie uzasadnione stosowanie gazu i prądu wymaga nakładów inwestycyjnych, może więc odbywać się tylko stopniowo, zwłaszcza przy dzisiejszej ciasnocie gospodarczej. Tu schodzą się bardzo blisko interesy elektrowni i gazowni i byłoby gospodarczym błędem, gdyby konkurencja szła tak daleko, żeby wywoływała przewrotowe zmiany przez nieuzasadnione obniżanie cen.

Ciężko jest utrzymać normalną dochodowość, gdy konkurujące przedsiębiorstwa wejdą na zgubną drogę niecelowego obniżania cen, jedynie dla rozszerzenia swego zbytu. Mało pocieszające przykłady takiej walki konkurencyjnej widzimy w innych dziedzinach przemysłu. Uważamy, że między nami walka taka nie jest potrzebna i że drogą rozsądnego i gospodarczo uzasadnionego postępu osiągniemy daleko lepsze wyniki i to nietylko z punktu widzenia pomyślnego rozwoju naszych zakładów, ale i ze względu na odbiorców, którym zdrowe przedsiębiorstwo może zapewnić daleko więcej korzyści, aniżeli przedsiębiorstwo osłabione wskutek nierozważnej polityki gospodarczo nieuzasadnionych a rujnujących obniżek cen.

Inż. KAZIMIERZ MUSZKAT

Siarka w produktach odgazowywania węgla kamiennego.

Przyczynki do rozwiązania zagadnienia siarki w Polsce.

Wstęp do badań nad odsiarczaniem masy pogazowej z uzyskaniem siarki możliwej do zbytu i masy zdolnej do powtórnego użycia do oczyszczania gazu w Laboratorjum Centralnem Gazowni Miejskiej m. st. Warszawy.

Polska posiada niezbyt obfite pokłady siarkodajne, rozsiane w różnych okolicach (w Swoszo-

wicach pod Krakowem, Czarkowach nad Nidą, Posądzy, Miechowskiem, Truskawcu i na Śląsku w powiecie Rybnickim). W niektórych miejscowościach pokłady te były eksploatowane, ostatnio jednak, spowodu konkurencji siarki importowanej, wydobywania siarki zaniechano. Obecnie na rynku polskim panuje wyłącznie siarka importowana. Import siarki do Polski kształtował się w ostatnich latach jak następuje[1]):

	1932	1933	1934 (dane za 11 mies.)
Import siarki w t	1 604	1 894	2 277
Wartość importu w zł	499 000	409 000	386 000

(Spadek wartości importu przy jego wzroście tłumaczy się zwiększonym przywozem tańszej siarki surowej, oczyszczanej następnie w kraju.)

Zastosowania siarki są bardzo różnorodne: najważniejsze — to otrzymywanie dwutlenku siarki do produkcji kwasu siarkowego i do bielenia celulozy, wełny, jedwabiu, żelatyny i in., dalej otrzymywanie dwusiarczku węgla, stosowanego jako rozpuszczalnik i do produkcji sztucznego jedwabiu metodą wiskozową. Przemysł gumowy zużywa również znaczne ilości siarki do wulkanizacji kauczuku. Ponadto siarka jest niezbędnym surowcem do wyrobu prochu czarnego i materjałów pirotechnicznych, zapałek, barwników siarkowych nieorganicznych (ultramaryna i cynober), licznych barwników organicznych, chlorków siarki, kitów kwasoodpornych, wreszcie do dezynfekcji i zwalczania szkodliwych insektów.

Trudno dziś nie myśleć o tem, że przyszła wojna będzie bardziej, niż wszystkie dotychczasowe, związana z chemicznemi środkami walki; spośród tych środków, które były używane w ostatniej wojnie, moglibyśmy naliczyć około dwudziestu — z iperytem na czele — zawierających w swoim składzie siarkę jako pierwiastek niezbędny. Pozatem przy obecnem znaczeniu gumy dla celów wojennych (maski przeciwgazowe i opony samochodowe), rozporządzanie dostateczną ilością siarki do wulkanizacji kauczuku musi być zapewnione. Pirotechnika wojenna (rakiety, świece i t. p.) również bez siarki obejść się nie może.

W okresie utrudnionego lub niemożliwego przywozu, każde źródło siarki, choćby nawet nie wytrzymujące normalnej kalkulacji handlowej, miałoby wartość pierwszorzędną. Takiem źródłem siarki może być między innemi węgiel kamienny, odgazowywany w gazowniach i koksowniach.

Polskie koksownie i gazownie wytwarzają rocznie gazu:

koksownie	— około	650 miljonów m^3
gazownie	— „	160 „ „
razem	— około	810 miljonów m^3

Jeśli przyjmiemy przeciętną zawartość H_2S w gazie surowym równą 0,5% (w stosunku objętościowym) i obliczymy ilość siarki, zawartą w wytworzonym w ciągu roku gazie z polskich koksowni i gazowni, otrzymamy liczbę 6 000 tonn siarki. Koksownie nasze naogół nie oczyszczają gazu od siarkowodoru. Gdyby jednak wszystek gaz węglowy, wytwarzany w Polsce, przechodził przez oczyszczalniki i gdybyśmy mogli (co nie jest niemożliwością, jak to dalej zobaczymy) otrzymywać siarkę z gazu w stanie czystym, to nawet licząc się z niedoskonałością metod uzyskiwania siarki i z nieuniknionemi stratami, moglibyśmy wrazie potrzeby dostarczyć naszemu przemysłowi chemicznemu znacznych ilości siarki.

Czy produkcja siarki z gazu węglowego może nam się opłacać w czasach pokojowych, trudno jeszcze na to pytanie odpowiedzieć. Rozwiązanie tego problematu będzie zależało od wyboru odpowiedniej metody oczyszczania gazu i otrzymywania siarki w stanie możliwie czystym, od kosztów produkcji oraz od konjunktur rynkowych.

Siarka w węglu kamiennym.

Przeciętna zawartość siarki w węglu kamiennym waha się od $0,5 \div 2\%$. Jest to siarka bądź nieorganiczna, zawarta w towarzyszących węglowi kamiennemu minerałach (piryt, markasyt i inne siarczki oraz niewielkie ilości siarczanów ziem alkalicznych), bądź też siarka organiczna, występująca w związkach o nieznanej budowie. W czasie odgazowywania węgla, związki siarki w nim zawarte ulegają złożonym i trudnym do wyśledzenia reakcjom; wynikiem tych reakcyj jest powstawanie nowych związków siarki nieorganicznych i organicznych, które możemy wykryć we wszystkich produktach odgazowania: w gazie, koksie, smole i wodzie amonjakalnej. Rozdział siarki między wymienione produkty jest w przypadku gazu węglowego następujący[2]):

[1]) *Roczniki Handlu Zagranicznego* 1932, 1933, 1934, wyd. przez Główny Urząd Statystyczny.

[2]) Bertelsmann. Die Erzeugung des Steinkohlengases. Stuttgart 1911, str. 51.

w gazie . . .	44,18%	siarki zawartej w węglu
w koksie . . .	44,77%	„ „ „
w smole . . .	3,49%	„ „ „
w wodzie amon.	7,56%	„ „ „
	100,00%	

Przy produkcji gazu świetlnego węglowo-wodnego stosunki te nie ulegają poważniejszej zmianie.

Siarka w gazie.

Gaz świetlny surowy zawiera siarkę głównie w postaci siarkowodoru w ilości 0,2 ÷ 0,8% (objętościowo). Obok niego występują CS_2, COS (w ilości 3 ÷ 6% »lotnej siarki«) oraz znikome ślady tiofenu i innych związków siarkowych organicznych. Według badań Witzecka[3]) COS występuje tylko w gazie surowym, gdyż — jako nietrwały — rozkłada się pod wpływem pary wodnej, dając H_2S.

Kwestja usuwania siarkowodoru z gazu świetlnego istnieje od początków gazownictwa. Do jakiego stopnia mogło być szkodliwe spalanie gazu źle oczyszczonego od siarkowodoru, świadczyć może choćby taki historycznie ciekawy wypadek: w oświetlanej gazem bibljotece Klubu Ateneum w Londynie stwierdzono, że okładki książek były zżarte przez kwas siarkowy[4]).

Oczyszczanie gazu ma na celu nietylko uniknięcie szkodliwych produktów spalania, ale w znacznej mierze zapobiega korozji przewodów gazowych, zbiorników, gazomierzy i wszelkich urządzeń gazowych domowych i przemysłowych.

Sposoby usuwania siarkowodoru z gazu świetlnego udoskonaliły się znacznie. Stosowane początkowo oczyszczanie przy pomocy wapna, potem (1846) masy Laminga (wapno z siarczanem żelazawym) całkowicie zarzucono. Wodorotlenek żelaza, zawarty bądź w naturalnej rudzie łąkowej, bądź w produktach odpadkowych z przeróbki boksytów (masy Luxa, Lauta), stał się od r. 1863 powszechnie stosowanym środkiem do usuwania siarkowodoru z gazu węglowego. Gdy masa taka przestawała chłonąć siarkowodór, wyrzucano ją z oczyszczalników i czekano, aż tlen powietrza utleni zawarty w niej siarczek żelaza i zregeneruje wodorotlenek; zregenerowaną masę spowrotem ładowano do oczyszczalników i proces ten powtarzano tak długo, dopóki masa nie utraciła chłonności, przyczem zawartość siarki w masie zużytej wynosiła około 50%. Dużym postępem, który pozwolił uniknąć częstych przeładunków masy, straty czasu, kosztów robocizny i zajęcia miejsca przez masę regenerującą się, było zastosowanie regeneracji ciągłej, przez dodawanie stałej, określonej ilości powietrza do gazu wchodzącego do oczyszczalników. (System ten stosuje oddawna Gazownia Warszawska). Również wprowadzenie okresowych zmian kierunku przepływu gazu przez oczyszczalniki przyczyniło się do lepszego wyzyskania masy czyszczącej.

Opisany sposób oczyszczania gazu, t. zw. »suchy«, jest najbardziej rozpowszechniony. Posiada on niezaprzeczone zalety: jest tani, pewny w działaniu (oczywiście pod warunkiem użycia dobrze chłonącej i szybko regenerującej się masy), usuwa z gazu prócz siarkowodoru cyjanowodór, cyjan oraz resztę zawiesiny smołowej, której nie zdołały zatrzymać odsmalacze. Sposób ten nie jest jednak pozbawiony wad. Największą jego wadą jest zajęcie stosunkowo znacznej powierzchni przez oczyszczalniki; wielkość oczyszczalników jest uwarunkowana przez opór warstwy masy oraz przez szybkość przepływu gazu i czas zetknięcia gazu z masą, potrzebny do dobrego oczyszczenia (zwykle przyjmuje się około 8 minut)[5]). W dążeniu do usunięcia tej wady zaczęto ostatnio budować oczyszczalniki wieżowe, przez co osiągnięto 4-krotne zwiększenie sprawności na m^2 powierzchni zajętej przez oczyszczalniki[6]). Były również czynione próby oczyszczania masą rozpyloną w gazie[7]).

Drugą wadą sposobów »suchych« jest trudność otrzymania czystej siarki z masy zużytej. Jak to już powiedziano, masa zatrzymuje znaczne ilości smoły; okoliczność ta, korzystna z punktu widzenia czystości gazu, komplikuje metody otrzymywania siarki, która dla oczyszczenia od zanieczyszczeń smołowych musi być poddana kłopotliwym procesom rafinacji.

Racjonalna przeróbka masy zużytej powinna prowadzić zarówno do otrzymania możliwie czystej siarki, jak i do odzyskania masy czyszczącej o jak najlepszej chłonności i zdolności regeneracyjnej. Według Brochego, Nedelmanna i Thomasa[8]), ogrzewanie masy czyszczącej powyżej 250° powoduje utratę jej chłonności. Dlatego, zdaniem tych autorów, nie mają wartości wszystkie patenty, oparte na działaniu wyższych

---

3) *Journ. f. Gasbel.* **46**, 148 (1903).

4) *Journ. f. Gasbel.* **2**, 266 (1859).

5) *Brennstoff-Chem.* **8**, 126 (1927).

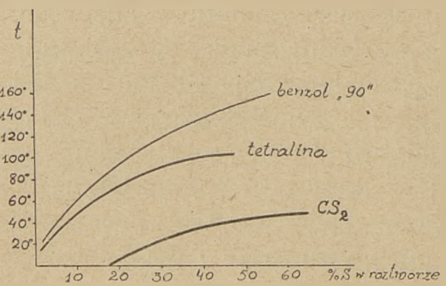
6) *GWF* **71**, 222 (1928).

7) *GWF* **69**, 125 (1926) i pat. niem. Nr. 350272.

8) *Brennstoff-Chem.* **13**, 201 (1932).

temperatur, jak działanie parą przegrzaną do 400÷500° C [9]), destylacja w strumieniu gazów obojętnych [10]), odwirowywanie stopionej siarki z ogrzanej masy [11]), rozpuszczanie siarki w siarczku amonowym i rozkład wielosiarczku przez ogrzewanie pod ciśnieniem [12]). Najlepsze są zatem metody »zimne«, oparte na ekstrakcji siarki przy pomocy takich rozpuszczalników, jak dwusiarczek węgla, benzol, tetralina, czterochlorek węgla, czterochloroetan, nafta, dwuchlorobenzen, trójchloroetylen (»tri«) [13]).

Najstosowniejszym rozpuszczalnikiem dla siarki jest dwusiarczek węgla. Rozpuszcza on, jak to widać z rys. 1, stosunkowo najwięcej siarki i to



Rys. 1. *Krzywe rozpuszczalności siarki.*

w temperaturach bardzo niskich, przyczem jego niska temperatura wrzenia (47°) ułatwia odpędzenie go z masy odsiarczonej. Stosowanie wysokowrzących rozpuszczalników jest kłopotliwe i kosztowne. Wadą dwusiarczku węgla jest jego łatwa palność i właściwości trujące.

Odsiarczona masa, po odpowiedniej aktywacji, może być ponownie użyta do oczyszczania gazu. Sposoby aktywacji nie są opublikowane. W r. 1930 w koksowni »Friedrich Ernestine« napełniono 2 oczyszczalniki masą odsiarczoną dwusiarczkiem węgla. Masa ta pracowała bardzo dobrze 2 lata, przyczem osiągnęła 55% siarki i 8,6% błękitu pruskiego, licząc na substancję suchą [14]).

Wyekstrahowana siarka jest zanieczyszczona substancjami smołowemi i należy ją (najlepiej jeszcze w roztworze) poddać rafinacji zapomocą kwasu siarkowego samego lub z dodatkiem kwasu azotowego, kwasu chlorosulfonowego, oleum, kwasu chromowego i t. p. [15]) Wadą tych sposobów jest znaczne zużycie środków rafinujących. Czysta siarka rafinowana, zawierająca do 99,9% S, może być otrzymywana w stanie sproszkowanym lub odlana w bloki.

Zatrzymałem się dłużej na opisie metody »suchego« oczyszczania gazu przy pomocy mas, zawierających wodorotlenek żelaza, gdyż metoda ta jest u nas powszechną i jedyną, a poznanie i ulepszenie sposobów otrzymywania siarki z mas zużytych może mieć dla nas duże znaczenie.

Powracając do innych metod »suchego« oczyszczania gazu, należy wymienić sposób I. G. Farbenindustrie [16]), polegający na utlenieniu siarkowodoru do siarki, wobec węgla aktywowanego jako kontaktu. Dobre węgle aktywowane gromadzą na swej powierzchni do 600 kg siarki/m³ węgla (odpowiada to zawartości 60% S w nasyconym węglu aktywowanym). Czyszczenie zapomocą węgla aktywowanego nadaje się wyłącznie do gazów ubogich w węglowodory, osobliwie do gazu wodnego. W przypadku gazu węglowego przeszkadzałaby adsorbcja smoły, naftalenu, lekkich węglowodorów, przyczem aktywność węgla jako kontaktu dla reakcji utlenienia H_2S spadłaby szybko do zera. Zakłady I. G. w Oppau i Merseburgu odsiarczają węglem aktywowanym rocznie około 2 miljardów m³ gazu wodnego, przyczem produkcja siarki wynosi około 5 500 t. Siarkę tę otrzymują w stanie znacznej czystości przez ekstrakcję siarczkiem amonowym. Wadą systemu I. G. jest wysoka cena węgla aktywowanego i niemożność stosowania go do gazów bogatych w węglowodory.

Do »suchych« sposobów oczyszczania gazu należy również zaliczyć inną metodę I. G., opisaną przez Bähra [17]), polegającą na utlenieniu H_2S w temperaturze 300° wobec pewnych kontaktów do SO_2 i związaniu SO_2 z amonjakiem, zawartym w gazie. Utworzony siarczyn amonowy usuwa się z gazu elektrostatycznie jako stałą sól, która przy ogrzewaniu pod ciśnieniem daje siarczan amonowy i siarkę:

$$3\,(NH_4)_2SO_3 = 2\,(NH_4)_2SO_4 + 2\,NH_3 + H_2O + S.$$

Jak widać, metoda ta prowadzi w najlepszym wypadku do otrzymania $^1/_3$ siarki siarczynu amonowego w postaci pierwiastkowej.

9) Pat. niem. Nr. Nr. 229, 346063.

10) Pat. niem. Nr. Nr. 357033, 423131.

11) Pat. franc. Nr. Nr. 354688, 653832.

12) Pat. niem. Nr. Nr. 245570, 372327.

13) Pat. ang. Nr. Nr. 7616/05, 11187/07 ; pat. niem. Nr. 148124 oraz *Brennstoff-Chem.* **3**, 310 (1922) i *Chemiker Zeitung* **52**, 440 (1928).

14) Broche, Nedelmann i Thomas. L. c.

15) Pat. niem. Nr. Nr. 565538, 488417, 495182, 539703.

16) Müller. *GWF* **69**, 403 (1926); Engelhardt. *GWF* **71**, 290 (1928).

17) *GWF* **71**, 169, 204 (1928).

Podane wyżej metody »suchego« oczyszczania gazu nie wyczerpują bynajmniej wszystkich znanych sposobów. W ostatnich czasach coraz więcej wysiłków czyni się w kierunku wynalezienia dobrego sposobu »mokrego« oczyszczania gazu. Idea technologiczna, która tym wysiłkom przyświeca, jest związana z dążeniem do usunięcia pewnych wad, właściwych systemom »suchym«. Zamiast skrzyń, zajmujących wiele miejsca, można tu stosować aparaty wieżowe, w których, przy dostatecznie wielkiej powierzchni zetknięcia gazu z cieczą, sprawność na m^2 zajmowanego terenu może być bardzo znaczna. Drugą zaletą sposobów »mokrych« jest łatwość prowadzenia procesu oczyszczania gazu i otrzymywania siarki w sposób ciągły, co przy metodach »suchych« nastręcza wielkie trudności. Trzecią wreszcie okolicznością korzystną jest łatwość otrzymania względnie czystej siarki bez uciekania się do skomplikowanych zabiegów — przez zwykłe odsączanie.

Sposoby »mokre« posiadają jednak swoiste wady, które omówione zostaną przy opisie poszczególnych metod.

Amerykańskie towarzystwo Koppers Comp. zastosowało w r. 1920 płókanie gazu $1 \div 3\,\%$-wym roztworem sody[18]), przyczem wymyciu ulegało ok. 90 % H_2S, cyjanowodór i część CO_2. Regenerację uskuteczniano przez przepuszczanie powietrza przez roztwór; wydzielał się wtedy CO_2 i H_2S, który pochłaniano w zwykłych oczyszczalnikach z masą czyszczącą. Był to niejako sposób »sucho-mokry«. Dalszem ulepszeniem tego sposobu było zastosowanie drobnej zawiesiny wodorotlenku żelazowego w roztworze sody. Utworzony siarczek żelaza regeneruje się w osobnych skrzyniach, t. zw. »tionizerach«, przyczem siarka zbiera się na powierzchni cieczy jako szlam, który następnie odsączają. Otrzymana siarka nie jest czysta, zawiera ona domieszkę $Fe(OH)_3$. Sposobem Koppersa oczyszczają w Ameryce, Japonji i Europie ok. 4 miljardów m^3 gazu rocznie.

Podobna do poprzedniej jest metoda Burkheisera[19]), polegająca na pochłanianiu H_2S zawiesiną $Fe(OH)_3$ w wodzie amonjakalnej. Siarczek żelaza utlenia się powietrzem, a wydzieloną siarkę rozpuszcza się w siarczku amonowym. Z powstałego wielosiarczku otrzymuje się czystą siarkę przez ogrzewanie, a zregenerowany $Fe(OH)_3$ wraca do obiegu. Siarka surowa otrzymana w taki sposób zawiera do 70 % S i 10 % $Fe(OH)_3$, resztę stanowią substancje organiczne i wilgoć.

Ciekawy jest sposób Petita[20]), który stosuje roztwór K_2CO_3, a regenerację przeprowadza zamiast powietrzem — dwutlenkiem węgla. Zachodzą tu reakcje:

pochłanianie siarkowodoru: $K_2CO_3 + H_2S = KHCO_3 + KSH$;

regeneracja: $KHCO_3 + KSH + CO_2 + H_2O = 2\,KHCO_3 + H_2S$;

źródło CO_2: $2\,KHCO_3 = K_2CO_3 + H_2O + CO_2$.

Wydzielony siarkowodór pochłania się tutaj zwykłym, »suchym« sposobem (podobnie jak w pierwotnym sposobie Koppersa), przyczem wobec znacznego stężenia H_2S w gazach poregeneracyjnych, wymiary oczyszczalników mogą być bardzo małe. Ponieważ siarkowodór nie jest w tym wypadku zanieczyszczony substancjami smołowemi, masa czyszcząca bardzo długo zachowuje pierwotną aktywność. Siarka, otrzymana z takiej masy np. przez ekstrakcję, jest bardzo czysta, a wyekstrahowana masa może być ponownie użyta. Jak widać, metoda ta posiada wiele zalet, jeśli uwzględnić jeszcze fakt, że nietylko pozwala usunąć z gazu siarkowodór, ale również częściowo i dwusiarczek węgla:

$$K_2CO_3 + KSH + CS_2 = K_2CS_3 + KHCO_3$$

a dalej:

$$K_2CS_3 + 2\,K_2CO_3 + 3\,H_2O = 3\,KHCO_3 + 3\,KSH.$$

Wszystkie te metody, które są oparte na roztworach alkalicznych, mają wspólną wadę: powstające ubocznie i nieulegające przy regeneracji dalszym przemianom tioniany, tiosiarczany i rodanki stanowią stratę siarki i zanieczyszczają zczasem roztwór zasady.

W czasie wojny próbowano w Niemczech zastosować w praktyce sposób Felda[21]), polegający na reakcji:

$$2\,H_2S + SO_2 = 2\,H_2O + 3\,S.$$

Gazy zawierające siarkowodór prowadzono przez olej ciężki, nasycony SO_2. Jednakże napotkano tu znaczne trudności, gdyż szybkość reakcji była zamała.

Podobną, choć nieco zmienioną, ideę znajdujemy w ulepszonym sposobie Felda, t. zw. »wielotionowym«[22]). Sposób ten stosuje się do ga-

[18]) *Glückauf* **58**, 108 (1922).

[19]) *GWF* **69**, 765 (1926).

[20]) Pat niem. Nr. 396353.

[21]) *Ztschr. f. angew. Chem.* **24**, 705 (1911).

[22]) Raschig. *Ztschr. f. angew. Chem.* **33**, 260 (1920); Funke. *Glückauf* **60**, 835, 868, 897 (1924); Terres i Overdick. *GWF* **71**, 49, 81, 106, 130 (1928).

zów zawierających NH_3 i H_2S (najlepiej w stosunku objętościowym 2:1). Absorbentem jest roztwór wielotionianów amonowych:

$$(NH_4)_2S_4O_6 + 2\,NH_3 + H_2S = 2\,(NH_4)_2S_2O_3 + S.$$

Dla regeneracji wprowadza się SO_2:

$$2\,(NH_4)_2S_2O_3 + S + 3\,SO_2 = 2\,(NH_4)_2S_4O_6.$$

Odtworzony wielotionian wraca do obiegu. Roztwór wzbogaca się stopniowo w wielotionian i tiosiarczan amonowy, poczem część jego poddaje się ogrzewaniu:

$$(NH_4)_2S_4O_6 + 2\,(NH_4)_2S_2O_3 = 3\,(NH_4)_2SO_4 + 5\,S.$$

Część wydzielonej siarki (około 35 %) stanowi źródło potrzebnego SO_2. Metoda ta, bardzo interesująca ze względu na swój chemizm, nie znalazła szerszego zastosowania, gdyż regeneracja wielotionianów zachodziła zbyt wolno. Pozatem związanie części siarki w siarczanie amonowym jest niejako jej »unieruchomieniem«, jeśli mamy na myśli swobodę wytwarzania dowolnych związków siarkowych.

Próbowano również stosować do pochłaniania H_2S roztwory soli miedzi i niklu [23]). Regeneracja siarczków tych metali powietrzem daje, w przeciwieństwie do sposobów, opartych na $Fe(OH)_3$, spowrotem sole rozpuszczalne, dzięki czemu łatwo otrzymać siarkę w stanie czystym przez odsączenie. Niestety, regeneracja idzie bardzo wolno i sposoby te nie znalazły praktycznego zastosowania.

Ciekawą i pomysłową metodę opracowali Fischer i Dilthey [24]). Polega ona na działaniu utleniającem żelazicyjanków w alkalicznym roztworze:

$$2\,K_3Fe(CN)_6 + H_2S + 2\,KOH =$$
$$= 2\,K_4Fe(CN)_6 + S + 2\,H_2O.$$

Wydzieloną bardzo czystą i drobnokrystaliczną siarkę odsącza się, a żelazocyjanek poddaje się elektrolitycznemu utlenieniu do żelazicyjanku, który wraca do obiegu. Metoda ta, próbowana na skalę techniczną w gazowni w Hamburgu [25]), dała wyniki bardzo dobre, okazało się jednak, że koszt energji elektrycznej, potrzebnej do regeneracji, jest bardzo znaczny.

Najbardziej nowoczesną i coraz więcej rozpowszechniającą się (zwłaszcza w Ameryce) metodą jest sposób wprowadzony pod nazwą »Thylox« przez Koppers Comp. [26]). Roztwór chłonący otrzymuje się przez rozpuszczenie As_2O_3 w Na_2CO_3 i utlenienie powstającego arseninu do piroarsenjanu, który chłonie szybko siarkowodór, dając pięciotiopiroarsenjan. Roztworem tego ostatniego zrasza się wypełnienie wież absorbcyjnych, przyczem powstaje sześciotiopiroarsenjan:

$$Na_4As_2S_5O_2 + H_2S = Na_4As_2S_6O + H_2O.$$

Absorbcja siarkowodoru z gazu dochodzi do 99 %; resztę pochłania się w niewielkim oczyszczalniku suchym. Zużyty roztwór regeneruje się powietrzem:

$$Na_4As_2S_6O + 1/2\,O_2 = Na_4As_2S_5O_2 + S.$$

Siarka, wydzielająca się przy regeneracji, zbiera się na powierzchni roztworu jako szlam, który po odsączeniu na filtrach obrotowych topią parą przegrzaną i odlewają w bloki. Siarka ta jest podobno bardzo czysta.

Usunięcie siarkowodoru z gazu węglowego lub węglowo-wodnego daje się przeprowadzić łatwo i dokładnie. Znacznie trudniej usunąć siarkę organiczną (dwusiarczek węgla, tiofen i in.). Prace prowadzone obecnie w wielu krajach nad syntezą ciekłego paliwa z gazów zawierających CO i H_2 [27]) wykazały, że obecność w tych gazach trucizn kontaktowych (między innemi i związków siarkowych) stanowi jedną z największych przeszkód do technicznego urzeczywistnienia tej syntezy, która może mieć duże znaczenie w czasie wojny wrazie niedostatku olejów pędnych.

Mimo ciągłych usiłowań, do dnia dzisiejszego nie została wynaleziona metoda, którąby pozwoliła otrzymać gaz węglowy lub wodny o mniejszej zawartości siarki, niż 1 g/100 m^3. Dlatego ograniczę się do pobieżnego przeglądu tych usiłowań [28]). Próbowano pochłaniać organiczne związki siarkowe węglem aktywowanym, bawełną nasyconą ługiem, olejem lekkim z dodatkiem aniliny, rozkładać parą wodną, uwodarniać pod ciśnieniem wobec różnych kontaktów. O tem, jak wielkie trudności trzeba pokonywać przy rozwiązywaniu tego zagadnienia, może świadczyć fakt, że Evans [29]) po siedmiu latach żmudnych badań doszedł do otrzymania kontaktu niklowego dla reakcji uwodornienia CS_2, przyczem kontakt ten

23) *Ber. d. Ges. f. Kohlentechnik* **1**, 45, 172, 337 i **2**, 2, 105 oraz pat. niem. Nr. Nr. 350591, 350325, 355408, 371897.

24) *Brennstoff-Chem.* **7**, 300 (1926) i **9**, 122 (1928).

25) *GWF* **74**, 653 (1931); Lorenzen. *Ztschr. f. angew. Chem.* **42**, 768 (1929).

26) Bride. *Chem. Metallurg. Eng.* (New-York) **40**, 398 (1933); Golmar. *Ind. Eng. Chem.* (Ohio) **26**, 130 (1934).

27) Muszkat. *Przemysł Chemiczny* **18**, 483 (1934).

28) *Brennstoff-Chem.* **8**, 221 (1927).

29) *Journ. Soc. Chem. Ind.* **34**, 9 (1915).

pracował zaledwie 30 dni, zatruwał się i musiał być regenerowany przez tydzień.

Na zakończenie tego rozdziału pragnę zwrócić uwagę na to, że zagranicą usilnie pracują nietylko w kierunku możliwie dokładnego odsiarczenia gazu, ale również konsekwentnie dążą do wyzyskania siarki zawartej w gazie. Nasz dorobek na tem polu jest jeszcze bardzo nikły.

Siarka w koksie.

Stopień wyzyskania siarki, zawartej w węglu kamiennym, poddanym odgazowaniu, jest niezbyt wielki. Blisko połowa siarki z węgla pozostaje w koksie. Dla przykładu przytoczę kilka danych z pracy Förstera i Geislera[30]), dotyczących zawartości siarki w pewnym węglu i koksie otrzymanym z tego węgla. Temperatura koksowania wynosiła 1 000°, czas — 4 godz, wydajność koksu — 63 %.

	Siarka w węglu	Siarka w koksie
Całkowita zawartość siarki	1,78%	1,58%
Siarka »pirytowa« (w postaci FeS_2)	0,92%	0,03%
Siarka »siarczkowa« (w postaci FeS)	—	0,46%
Siarka »siarczanowa«	0,10%	0,02%
Siarka »organiczna«	0,76%	1,07%

Uwzględniając wydajność koksu, łatwo obliczyć, że w koksie pozostało 54,7% siarki całkowitej zawartej w węglu, a siarki »organicznej« 88,7% w stosunku do siarki »organicznej« węgla. To znamienne zachowanie się siarki »organicznej« tłumaczy się [31]) przejściem siarki »pirytowej« węgla w siarkę »organiczną« koksu. Siarka »organiczna« jest bardzo odporna.

Zawartość siarki w koksie ma doniosłe znaczenie przy stosowaniu go do celów metalurgicznych. Obecność siarki w koksie wielkopiecowym jest szkodliwa z dwóch względów:

1) dla związania siarki trzeba użyć pewnej ilości wapniaka, co poza kosztem samego wapniaka pociąga za sobą stratę ciepła na jego rozkład,

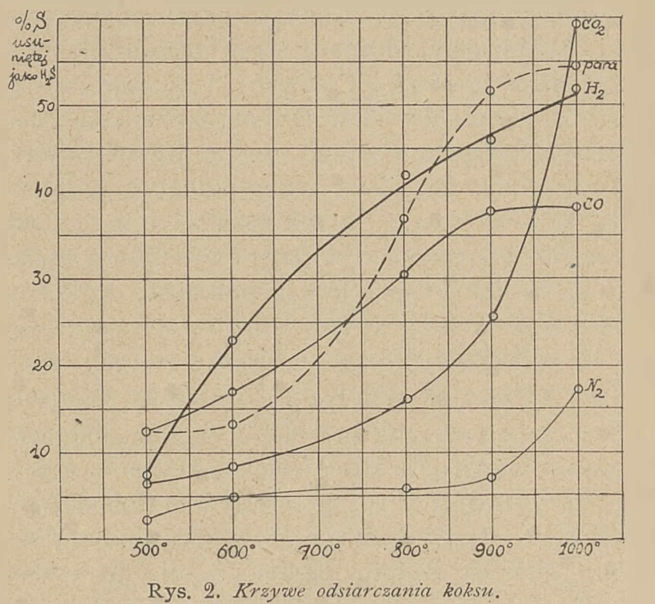
2) pewna część siarki zawartej w koksie przechodzi do surówki i pogarsza jej jakość.

Kwestja odsiarczania koksu ma już bardzo obszerną literaturę [32]).

W rozważaniu tego zagadnienia ograniczę się jedynie do zanotowania tych zjawisk, które mogą mieć znaczenie nietyle ze względu na jakość koksu, ile z punktu widzenia dążności do jak największego wyzyskania siarki zawartej w węglu kamiennym.

Ze wszystkich związków siarkowych, wydzielających się przy odgazowywaniu węgla, najłatwiej zatrzymać można siarkowodór. Im więcej siarki wystąpi w gazie węglowym w postaci siarkowodoru, im mniej siarki pozostanie związanej w koksie, olejach i wodzie pogazowej, tem lepsze może być jej wyzyskanie. Siarka w koksie jest tedy nietylko szkodliwa z uwagi na jakość koksu; przedewszystkiem jest to siarka z naszego punktu widzenia stracona.

Nasuwa się pytanie: w jaki sposób prowadzić odgazowywanie węgla, by uniknąć tej straty, to znaczy by siarka z koksu przeszła do gazu w postaci siarkowodoru. Żeby na to pytanie odpowiedzieć, sięgnijmy do danych doświadczalnych. P. Wolff[33]) poddawał próbki pewnego koksu działaniu różnych gazów w różnych temperaturach. Wyniki jego doświadczeń uwidoczniłem na wykresie (rys. 2).



Rys. 2. *Krzywe odsiarczania koksu.*

Na osi odciętych podane są temperatury, na osi rzędnych — %% siarki, usuniętej z koksu w postaci siarkowodoru, w przeliczeniu na pierwotną całkowitą zawartość siarki w koksie. Z wykresu tego możemy wyciągnąć ważne dla nas wnioski. Widzimy, że w temperaturach takich, ja-

---

30) *Ztschr. f. angew. Chem.* **35**, 193 (1922).

31) Wibaut i Stoffel. *Brennstoff-Chem.* **3**, 273 (1922).

32) Por. Simmersbach. »Grundlagen der Koks-Chemie«. Berlin 1930, str. 174.

33) Diss. über das Verhalten des Koksschwefels im Hochofen. Aachen 1905.

kie panują w retorcie gazowniczej — 800 ÷ 1 000° — najskuteczniejszemi czynnikami odsiarczającemi są: para wodna, wodór i dwutlenek węgla. Z tego wypływa dalszy wniosek: te gazownie, w których wprowadza się do retort parę wodną dla otrzymania gazu mieszanego węglowo-wodnego, produkują koks lepiej odsiarczony i, co za tem idzie, wyzyskanie siarki zawartej w odgazowywanym węglu może być w nich lepsze, niż tam, gdzie otrzymuje się wyłącznie gaz węglowy. Para wodna, wprowadzona do retorty w jej dolnej części, powoduje odsiarczenie dolnej warstwy koksu, a wytworzony gaz wodny, przechodząc dalej przez wyżej leżące warstwy rozżarzonego koksu, wpływa nań również odsiarczająco, dzięki obecności wodoru w gazie wodnym. Najdoskonalsze wyzyskanie siarki węgla kamiennego będziemy mieli w gazowni, produkującej dwugaz: cała niemal ilość siarki, zawartej w zgazowanym węglu, przejdzie w lotne związki siarkowe, pozostanie jedynie kilka do kilkunastu procent siarki związanej w żużlu.

Jeśli powrócimy do gazowni produkujących gaz mieszany węglowo-wodny i zapytamy: przy jakim systemie pieców, ciągłym czy perjodycznym, osiągniemy lepsze wyzyskanie siarki węgla, odpowiedź znajdziemy znowu w doświadczeniu laboratoryjnem. Förster i Geisler[34]) poddawali działaniu pary wodnej w identycznych warunkach koks i półkoks, otrzymane z tego samego węgla. Stwierdzili przytem, że odsiarczenie półkoksu postępowało łatwiej i dalej, niż koksu. Wynik ten jest zgodny z badaniami Grünerta[35]), który wykazał, że dopiero przejście od półkoksu do koksu »stabilizuje« siarkę, gdyż z »pirytowej« siarki węgla i półkoksu tworzy się siarka »organiczna« koksu, która, jak wiemy, jest osobliwie odporna.

Znamienną cechą przebiegu ciągłego odgazowywania węgla jest stopniowe ogrzewanie węgla. Węgiel, obsuwający się w retorcie, przechodzi powoli przez strefy coraz gorętsze, od stadjum suszenia, poprzez stadjum półkoksowania do koksowania, a nawet częściowego zgazowywania pod wpływem wprowadzanej pary wodnej. W przeciwprądzie płynące: para wodna, gaz wodny i węglowy, spotykają kolejno: koks, półkoks i węgiel.

Warunki w procesie perjodycznym są inne: przebieg ogrzewania cechuje gwałtowność. Do gorącej retorty wrzuca się odrazu cały ładunek węgla. Można powiedzieć, że na całej długości retorty odbywa się ten sam proces, posuwający się od ścian retorty wgłąb ładunku węgla: półkoksowanie i koksowanie. Gazy wydzielające się zawierają mało wodoru, zwłaszcza w początkowych okresach odgazowania. Wspominaliśmy już, że wodór działa wybitnie odsiarczająco, tudzież, iż siarka półkoksu reaguje łatwiej z czynnikami odsiarczającemi, niż siarka koksu. Wtedy zatem, gdy mamy dużo półkoksu, brak czynników odsiarczających. Warunki tego pierwszego okresu odgazowywania trzeba uznać za niekorzystne dla naszego celu, t. j. dla uzyskania maksymum siarki węgla kamiennego w postaci siarkowodoru. Wprowadzanie pary zaczyna się w momencie (po 10-ciu godzinach, jak w Gazowni Warszawskiej), gdy odgazowywanie jest już blisko końca. Wprawdzie gaz wzbogaca się teraz w wodór, ale półkoksu już prawie niema, siarka »pirytowa« przeszła w »organiczną«. Mamy teraz czynniki odsiarczające: parę wodną i wodór, ale działanie ich jest utrudnione — siarka koksu jest już »ustabilizowana«.

Resumując powyższe rozważania, oparte na badaniach laboratoryjnych, możemy przewidzieć, że:

1) Najlepsze wyzyskanie siarki węgla kamiennego da się osiągnąć przy wytwarzaniu dwugazu.
2) Gazownie, produkujące gaz węglowo-wodny, mają możność lepszego wyzyskania siarki węgla, niż gazownie, wytwarzające gaz węglowy.
3) Ruch ciągły stwarza w tym względzie lepsze warunki, niż ruch perjodyczny.

Narazie nie przytaczam żadnych danych z ruchu fabrycznego na poparcie tych przewidywań, gdyż odpowiednie prace nie są jeszcze ukończone.

Siarka w olejach.

Zawartość siarki wolnej i związanej w olejach, pochodzących z destylacji smoły węglowej lub oleju płóczkowego z płóczek benzolowych, ma wielkie znaczenie państwowe, jeśli chodzi o zastosowanie tych olejów do pędzenia silników samochodowych lub samolotowych. Ponieważ najważniejszym takim olejem pędnym jest benzol »motorowy«, poświęcę mu zatem całą uwagę.

Zawartość siarki w benzolu »motorowym« waha się około 0,1 ÷ 0,9 %, przyczem zazwyczaj blisko połowę tej ilości stanowi CS_2, resztę zaś wolna siarka rozpuszczona, tiofen i inne[36]).

[34]) L. c.

[35]) *Journ. prak. Chem.* **122**, 1/120 (1929).

[36]) Hollings i Hay. *Journ. Soc. Chem. Ind.* **53**, 143 (1934).

Siarka w benzolu »motorowym« stanowi wysoce szkodliwe zanieczyszczenie, prowadzące do korozji i zanieczyszczenia silników. Korozywne działanie siarki benzolu »motorowego« może być dwojakie: przed spaleniem i po spaleniu. Pierwsze powstaje głównie przez działanie niszczące wolnej koloidalnej siarki (t. zw. a-siarki), zawieszonej w benzolu. Tworzy się ona przy destylacji[37]) zarówno smoły surowej, jak i olejów rafinowanych kwasem siarkowym. Siarka koloidalna atakuje energicznie części metalowe silnika i może spowodować szybkie jego zniszczenie. Jak dalece szkodliwa jest a-siarka, można sądzić z faktu, że zawartość 0,3 % siarki (bez a-siarki) w benzolu motorowym nie powoduje jeszcze dostrzegalnych zaburzeń, nawet przy długotrwałej pracy silnika, natomiast już 0,01% a-siarki działa silnie niszcząco[38]).

Równie szkodliwem zjawiskiem jest powstawanie związków nienasyconych według reakcji:
$S + R - CH_2 - CH_2 - R \rightarrow R - CH = CH - R + H_2S$,
przyczem związki te ulegają zżywiczeniu (polimeryzacji), żywice mieszają się z pyłem i zanieczyszczają silnik, a H_2S działa korozywnie[39]). Nadmienić należy, że według ostatnich badań[40]), niektóre organiczne związki siarkowe przyśpieszają wspomniane procesy żywiczenia, a więc i tu występuje szkodliwe działanie siarki.

Odsiarczanie olejów pędnych jest kwestją bardzo ważną, ale i niezmiernie trudną, gdyż całkowite usunięcie siarki wymaga znacznego nakładu pracy i kosztów. Najłatwiej usunąć rozpuszczony w oleju siarkowodór, mianowicie przez wymywanie ługiem sodowym, ołowinem sodowym, podchlorynem sodowym[41]) albo przez przepuszczanie powietrza przez olej nasycony amonjakiem[42]). Traktowanie ługiem sodowym prowadzi nietylko do usunięcia H_2S, ale i do częściowego usunięcia a-siarki. Na tej podstawie firma IBUK (Essen) skonstruowała aparaturę do odsiarczania olejów pędnych. W aparaturze tej przeprowadza się parę oleju przez ogrzany 10-n ług sodowy, dzięki czemu osiąga się podobno odsiarczenie do 0,0002 g S/100 cm³ oleju. W celu odsiarczenia olejów pędnych próbowano również stosować różne środki adsorbcyjne (węgiel aktywowany, glinki chłonne, żel krzemionkowy i inne), ale działanie ich okazało się bardzo słabe[43]).

Duże trudności nastręcza usunięcie tiofenu. Jest on związkiem bardzo trwałym, biernym chemicznie i wytrzymującym wysokie temperatury bez rozkładu (w temp. 870° jest jeszcze trwały). Rozkład tiofenu daje się przeprowadzić w niższych temperaturach (około 300°) przez użycie pewnych kontaktów, jak Al_2O_3, MgO, ZnO[44]). Inne metody kontaktowe polegają na uwodornieniu tiofenu[45]) albo na działaniu gazowego amonjaku[46]). Można również usunąć tiofen przez gotowanie oleju z solami rtęci[47]) lub z $AlCl_3$ i bezwodnikiem kwasu ftalowego[48]). Wszystkie wymienione metody usuwania tiofenu są jednak kłopotliwe i kosztowne.

Ponieważ, jak już nadmieniono, najszkodliwszemi składnikami olejów pędnych są a-siarka i siarkowodór, przyczem usunięcie tych składników przez odpowiednie traktowanie oleju alkaljami nie jest ani trudne, ani zbyt kosztowne, przeto takie częściowe odsiarczanie olejów pędnych pochodzących ze smoły węglowej jest dziś możliwe i wskazane.

Siarka w wodzie amonjakalnej.

Na surową wodę amonjakalną przypada, jak widzieliśmy wyżej, około 7% siarki zawartej w odgazowanym węglu. Siarka w wodzie amonjakalnej występuje w solach amonowych »lotnych« jako siarczek i wielosiarczki amonowe, oraz w solach amonowych »nielotnych« — w postaci siarczynu, siarczanu, tiosiarczanu, tionianów i rodanku.

Przy stężaniu i oczyszczaniu surowej wody amonjakalnej w aparatach kolumnowych, »lotne« sole amonowe, a więc i siarczki amonowe, rozkładają się, przyczem gazy odlotowe z kolumny składają się z CO_2, HCN i H_2S. Gazy te w niektórych gazowniach wypuszczają w powietrze, co prowadzi do straty zawartej w nich siarki i jest nieprzyjemne z racji przykrego zapachu i zatruwania atmosfery, w innych zaś gazy te wprowadzają do przewodów aparatowni po stronie ssania[49]); jest

[37]) Kattwinkel. *GWF* **67**, 474 (1924).

[38]) Kiemstedt. *Brennstoff-Chem.* **12**, 236 (1931).

[39]) Dunlap. *Chem. Metallurg. Eng.* **34**, 298 (1927).

[40]) Kruber i Schade. *Brennstoff-Chem.* **14**, 124 (1933).

[41]) Waterman i Heimel. *Chem. Weekblad* **21**, 374 (1924).

[42]) Keller. *Ber. d. Ges. f. Kohlentechnik* **3**, 429 (1931).

[43]) Waterman i Tussenbroek. *Brennstoff-Chem.* **8**, 20 (1927); Fürth i Jänicke. *Ztschr. f. angew. Chem.* **38**, 166 (1925).

[44]) Pat. niem. Nr. 374042.

[45]) Pat. ang. Nr. Nr. 258576, 300900, 327194.

[46]) Pat. ang. Nr. 211664.

[47]) Dimroth. *B.* **32**, 758 (1899); Ardagh i Furber. *Soc. Ind.* **48**, 73 (1929).

[48]) Pat. niem. Nr. 211239.

[49]) Weindel. *Brennstoff-Chem.* **8**, 85 (1927).

to system również nieracjonalny, gdyż zwiększa się w ten sposób zawartość CO_2 w gazie i zanieczyszcza go siarkowodorem i cyjanowodorem. Najracjonalniejszym sposobem jest przeciąganie tych gazów przez małe oczyszczalniki z masą czyszczącą. Pochłanianie siarkowodoru i cyjanowodoru przez masę czyszczącą jest w tym przypadku bardzo energiczne, gdyż gazy te występują tu w znacznych stężeniach, o wiele większych, niż w gazie świetlnym surowym. Siarka zawarta w solach amonowych »nielotnych« przechodzi do szlamu wapiennego, skąd nie opłaci się jej wydobywać. Stanowi ona około połowy siarki całkowitej zawartej w surowej wodzie amonjakalnej.

Ogólnie można powiedzieć, że w porównaniu z ilością siarki zatrzymywaną przez oczyszczalniki suche, czy mokre, ilość siarki, którą możnaby uzyskiwać z wody amonjakalnej, jest bardzo niewielka i w bilansie siarkowym gazowni nie stanowi poważnej pozycji.

Celem niniejszego artykułu było zwrócenie uwagi na zagadnienie siarki w Polsce. Wobec niedostatecznych krajowych zasobów naturalnych tego surowca, wszelkie możliwości techniczne uzyskania go z innych surowców, np. z węgla kamiennego, powinny się stać podnietą do odpowiednich prac badawczych i do zorganizowania przemysłu gazowniczego w kierunku uniknięcia obecnego marnotrawstwa siarki, przez stworzenie warunków, zapewniających jak najpełniejsze wyzyskanie siarki węgla kamiennego. Wspomniano już na wstępie, że koksownie nasze, zajmujące w polskiej produkcji gazu dominujące miejsce, nie oczyszczają gazu od siarkowodoru. Przyczyna leży w tem, że znaczną część wytworzonego gazu zużywają one do ogrzewania pieców koksowniczych, przyczem nie liczą się zupełnie z zawartym w gazie siarkowodorem, z drugiej zaś strony odsiarczenie znacznych ilości gazu, produkowanego przez koksownie, wymaga, przy rozpowszechnionych dotychczas sposobach »suchych«, zajęcia stosunkowo wielkich terenów przez oczyszczalniki, co wielu koksowniom nastręczałoby nieprzezwyciężone trudności. Trudności te mogą być dziś pokonane przez zastosowanie nowoczesnych oczyszczalników wieżowych suchych lub mokrych, które posiadają znacznie większą sprawność na jednostkę zajętej powierzchni.

Trudno orzec, czy przy dzisiejszych metodach otrzymywania siarki z gazu węglowego i jej obecnej cenie rynkowej, dochody ze sprzedaży tej siarki pokryją koszta związane z jej otrzymywaniem. Mieliśmy jednak przykłady w czasie wojny światowej, że w okresach braku pewnych materjałów, ingerencja państwa powoływała do życia takie gałęzie produkcji, które nie opłacały się w czasach pokojowych, przyczem po zawarciu pokoju produkcji tych materjałów nie zaniechano (np. produkcja benzolu z gazu węglowego w Niemczech).

Dla rozwiązania problemu polskiej produkcji siarki z węgla kamiennego konieczne jest:

1) Przeprowadzenie badań porównawczych różnych metod odsiarczania gazu węglowego i uzyskiwania siarki zawartej w węglu kamiennym, wraz z wykonaniem odpowiednich kalkulacyj opłacalności tych metod.
2) Stworzenie planu organizacji powszechnego odsiarczania gazu i uzyskiwania siarki w polskich koksowniach i gazowniach, oraz rozważenie ewentualnego stworzenia centralnego zakładu do przerobu zużytych mas czyszczących.
3) Poparcie finansowe i moralne Państwa dla tych instytucyj, które mogą się przyczynić do rozwiązania zagadnienia siarki w Polsce (instytucje naukowo-badawcze, koksownie i gazownie).

Na zakończenie muszę podkreślić, że nie kusiłem się o wyczerpanie w ramach tego artykułu całego olbrzymiego kompleksu spraw dotyczących poruszonego tematu. Pragnąłem jedynie wykazać, jakie znaczenie może mieć dla nas siarka zawarta w węglu kamiennym i jakie drogi prowadzą do jej uzyskania.

Doc. Dr Inż. JÓZEF DUBOIS
i Inż. JÓZEF ZATHEY

Nowy piecyk kąpielowy.

Gazownia Miejska m. st. Warszawy. Laboratorjum Centralne.
Komunikat 4.

W komunikacie 3-cim*) podaliśmy koszty ogrzewania wody na gazie w porównaniu z prądem elektrycznym, naftą i spirytusem. We wszystkich przypadkach ogrzewania jednakowej ilości wody gaz okazał się najtańszy. W komunikacie tym nie było jednakże mowy o kosztach i jakości instalacji gazowej, które to czynniki wielokrotnie mogą decy-

*) *Gaz i Woda*, **15**, 95 (1935).

dować o zastosowaniu gazu świetlnego w gospodarstwie domowem. Pomijając rozważania na temat kuchenek gazowych, zajmiemy się obecnie piecami kąpielowemi. Zużycie gazu w instalacjach kąpielowych stanowi poważną pozycję w budżecie gospodarstwa domowego. Dla przykładu podamy ilość gazu, jaką zużywa rodzina składająca się z czterech osób. Śniadania, obiady i kolacje są gotowane na gazie; do mieszkania należy również łazienka z piecem kąpielowym gazowym. Ogólne zużycie gazu wynosi wówczas około 80 m³ miesięcznie. Z tej liczby zużywa się: do gotowania ok. 40 m³, do przygotowania 16 kąpieli ok. 40 m³ miesięcznie. W powyższem gospodarstwie na piec kąpielowy przypada więc ok. 50% zużycia gazu. Dążąc przeto do wzmożenia konsumcji gazu, do instalowania urządzeń gazowych domowych, należy zwracać baczną uwagę na piece kąpielowe. Wyłania się więc kwestja możliwego spopularyzowania pieców kąpielowych, dania tych pieców darmo lub po możliwie niskiej cenie.

W rzeczywistości sprawa przedstawia się nie najlepiej. Piece kąpielowe konsumenci nabywać muszą sami i płacą za nie bardzo drogo. Najniższa cena pieca kąpielowego, wyrobu krajowego, wynosi 250 zł. Piece zagraniczne są oczywiście znacznie droższe i kosztują 400 ÷ 600 zł. Asygnowanie kilkuset złotych na piec kąpielowy jest często dla konsumenta gazu wydatkiem bardzo poważnym, wskutek czego zamiast nowoczesnego pieca gazowego używa on nadal przestarzałego typu pieca węglowego. Dotyczy to przedewszystkiem ludzi niezamożnych, posiadających w swoich mieszkaniach zainstalowane przewody gazowe.

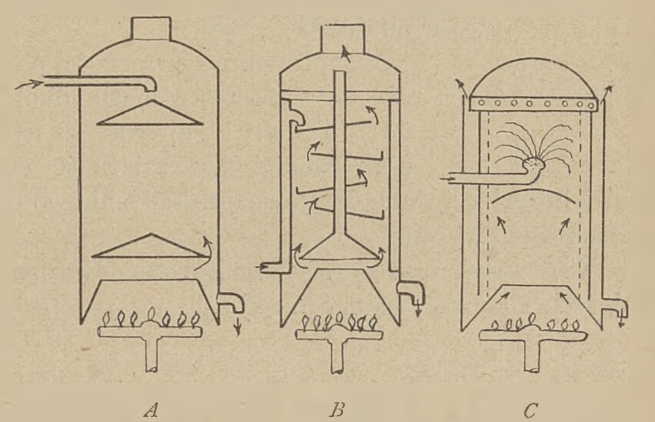
Jesteśmy przekonani, że radykalne obniżenie kosztu pieca kąpielowego wpłynęłoby znacznie na zwiększenie zużycia gazu, a tem samem i jego produkcji. Obniżenie ceny instalacyj gazowych jest rzeczą obopólnie dogodną: i dla konsumenta i dla producenta. Konsument otrzymuje możność korzystania z nowoczesnych, dogodniejszych urządzeń, producent zaś zyskuje na zwiększonej produkcji.

Myślą przewodnią Centralnego Laboratorjum Gazowni, a w szczególności inż. J. Zatheya było właśnie skonstruowanie taniego typu pieca kąpielowego, któryby pod względem jakości i sprawności niewiele lub wcale nie ustępował piecom obecnie rozpowszechnionym. Uważając, że tani typ pieca kąpielowego oddałby gazownictwu i społeczeństwu dużą przysługę, rozpoczęto cykl badań, zdążających do uproszczenia konstrukcji pieca kąpielowego.

Zasadniczo piece kąpielowe można podzielić na dwa typy systemów: otwartych i zamkniętych. W pierwszych nagrzewana woda styka się bezpośrednio ze spalinami, w drugich — nagrzewa się między podwójnemi ściankami lub w rurkach metalowych. Dotycząca literatura podaje następujące wady systemu otwartego:

1) trudność odprowadzania spalin,
2) niedokładne stykanie się wody ze spalinami (sprawność ok. 80%),
3) zalewanie palnika wodą kondensacyjną,
4) zanieczyszczanie wody sadzami.

Charakterystyczne typy pieców systemu otwartego przedstawia rysunek 1 (*A*, *B*, *C*).



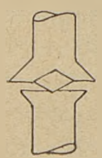
Rys. 1. *Schematyczne przekroje pieców kąpielowych systemu otwartego.*

Konstrukcja przyboru *A* jest bardzo prosta. Woda spływa po krawędziach odwróconego lejka w dół, spotykając się z dążącemi w górę spalinami. Równomierne rozprowadzenie wody zapomocą lejka jest trudne i łatwo może nastąpić ściekanie wody z jednego boku w większej ilości, niż z drugiego. Czas i droga stykania się wody ze spalinami są zbyt krótkie, przyczem zetknięcie jest bardzo niedokładne.

W przyborze *B* powierzchnia zetknięcia się wody ze spalinami jest znacznie większa niż w przypadku pierwszym, częściowo podgrzewanie wody następuje również między podwójnemi ściankami płaszcza. Sprawność pieca nie jest wysoka. Przybór jest kosztowny ze względu na dużą ilość miedzi, z której musi być wykonany.

Przybór *C* jest podobny do *A*, a zasadnicza różnica polega tylko na podwójnych ściankach płaszcza.

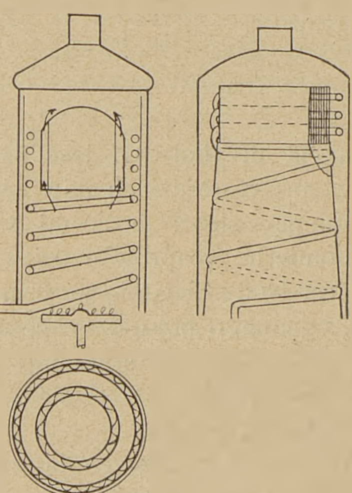
Pobieżny chociażby rzut oka na powyższe rysunki pozwala skonstatować, że ciepło spalania gazu nie może być dokładnie wyzyskane w żadnym z tych typów. Konstrukcja, szczególnie pieców *B* i *C*, jest dość skomplikowana ze względu na podwójne ścianki, a pieca *B* również ze względu na szereg miedzianych talerzy. Spadająca z góry woda przeciwdziała ciągowi pieca, co utrudnia odprowadzanie spalin. Co się tyczy zanieczyszczania wody produktami spalania gazu i sadzami, zjawisko to należy sobie tłumaczyć niecałkowitem spalaniem gazu oraz brakiem stosowanych obecnie przy piecach urządzeń ochronnych (rys. 2), przeciwdziałających wstecznym uderzeniom wiatru i zabezpieczających tem samem przed zanieczyszczeniem wnętrza pieca sadzami, zbierającemi się w kominie.



Rys. 2. *Urządzenie zabezpieczające przed wstecznemi uderzeniami wiatru.*

Współczynnik sprawności pieców otwartych wynosił około 80% i ulegał zapewne znacznym wahaniom w zależności od mniej lub więcej dokładnego rozprowadzenia wody wewnątrz przyboru.

Typowymi przedstawicielami systemów zamkniętych są piece podane na rys. 3.



Rys. 3. *Schematyczne przekroje pieców kąpielowych systemu zamkniętego.*

Jak widać z rysunków, konstrukcja tych pieców nie jest o wiele więcej skomplikowana, a zatem i cena ich nie jest o wiele wyższa od dawniejszych typów systemu otwartego. Podwyższa natomiast koszt przyboru konieczność zastosowania automatu regulującego dopływ gazu zapomocą dopływu wody, który jest dość kosztowny, wymaga bowiem precyzyjnego wykonania. Bez automatu piec mógłby się łatwo rozlutować i zepsuć.

W nowych piecach systemu zamkniętego wszystkie wspomniane wady systemów otwartych zostały usunięte, a sprawność ich jest wyższa, dochodzi bowiem do 90%, rzadko opada niżej 80%.

Naturalnem zjawiskiem było zatem wycofanie z rynku przed kilkudziesięciu laty pieców systemu otwartego, ustępujących pod każdym względem sprawniejszym, a niewiele kosztowniejszym piecom systemu zamkniętego.

Jedynym zarzutem, jaki można postawić nowym piecom, jest ich bądź co bądź, jak na dzisiejsze czasy, zbyt wysoka cena i konieczność częstych nieraz naprawek.

W doświadczeniach naszych stanęliśmy na stanowisku, że system pieca otwartego daje możność uproszczenia wewnętrznej konstrukcji i dzięki temu znacznego obniżenia jego ceny. Należało jednak pokonać różne wady starych systemów: skonstruować dobrą komorę spalania, powiększyć powierzchnię styku gorących gazów spalinowych z podgrzewaną wodą i zabezpieczyć wnętrze pieca przed zapylaniem sadzami i wstecznemi uderzeniami wiatru. W Centralnem Laboratorjum Gazowni wykonano szereg prób i pomiarów w związku z nową konstrukcją, która w zasadzie sięga czasów dawniejszych, u nas jednakże poddana została gruntownej rewizji i ulepszeniom.

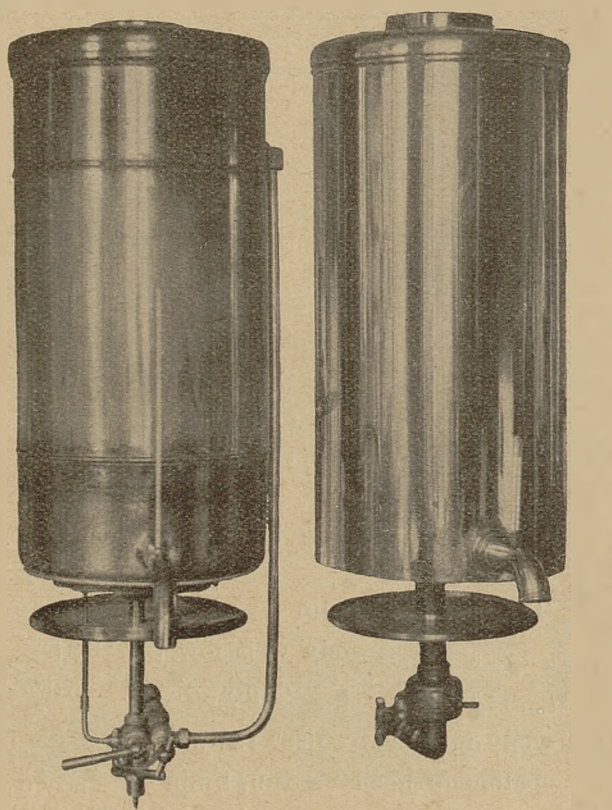
Początkowo starano się stwierdzić, czy spaliny, powstające podczas spalania gazu i stykające się bezpośrednio z wodą, nie nadają jej niemiłej woni lub nie zanieczyszczają jej. Sporządzono szeroką rurkę żelazną, rozszerzoną na jednym końcu w postaci dzwonu, drugi zaś koniec wygięto odpowiednio i wprowadzono do płóczki wypełnionej wodą. Pod dzwonem ustawiono palący się palnik Bunsena i przeciągano spaliny przez płóczkę powolnym strumieniem zapomocą aspiratora. Stosowano płomień świecący i nieświecący. W obu wypadkach nie zachodziło zanieczyszczenie wody, woda w płóczce była bezwonna. Natomiast, jeśli świecący płomień (stosowany zawsze w piecach kąpielowych) wprowadzano zbyt głęboko do rury, tak, że stykał się z chłodną ścianą, wówczas przemywane spaliny pozostawiały w wodzie lekki zapach spalenizny. Tworzyły się również sadze, które osiadały w rurze, nie dochodząc do płóczki. Gdyby jednak płókanie odbywało się

w miejscu powstawania sadzy, zanieczyściłaby ona oczywiście płóczącą wodę. Powodem powyższego zanieczyszczenia wody było więc niecałkowite spalanie gazu. Doszliśmy do przeświadczenia, że zdołamy tego uniknąć, jeżeli skonstruujemy stosowną komorę spalań i urządzenie zabezpieczające od wstecznych uderzeń wiatru.

We wszystkich ulepszeniach kierowaliśmy się następującemi zasadami:

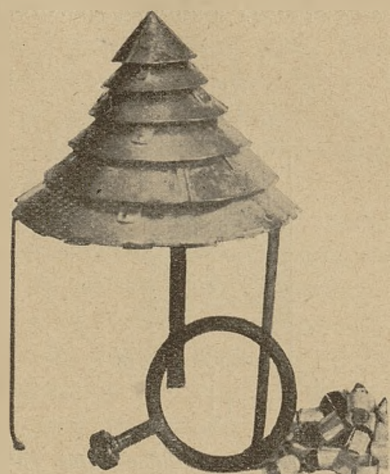
1) prosta, tania i trwała konstrukcja,
2) możliwie dokładne stykanie się spalin z wodą,
3) dokładne i całkowite spalanie gazu,
4) ograniczenie do minimum strat ciepła przez promieniowanie i unoszenie do komina z gazami spalinowemi.

W mechanicznej pracowni Centralnego Laboratorjum wykonano model pieca naturalnej wielkości (wysokości 60 cm i średnicy 30 cm) z blachy żelaznej pocynkowanej grubości 0,75 mm. Dalsze modele sporządzono z blachy miedzianej, poniklowanej (rys. 4).



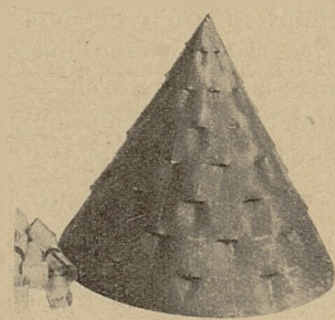
Rys. 4. *Modele pieca kąpielowego inż. Zatheya.*

Wewnątrz pieca znajduje się urządzenie do rozdziału spalin w postaci stożków ściętych (lejków) umieszczonych jeden nad drugim i tworzących komorę spalania, w której znajduje się palnik gazowy dowolnej budowy. Komora spalania, utworzona z kaskadowo umieszczonych stożków ściętych (rys. 5), posiada szczeliny pierścieniowe



Rys. 5. *Komora spalania pieca inż. Zatheya.*

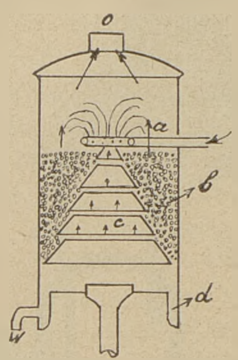
w miejscach zetknięcia się górnej podstawy stożka dolnego z dolną podstawą stożka umieszczonego nad nim, dzięki czemu spaliny rozdzielają się równomiernie na całym przekroju pieca. Inną modyfikację komory spalania przedstawia rys. 6.



Rys. 6. *Modyfikacja komory spalania pieca inż. Zatheya.*

Komora spalania jest umieszczona na dnie pieca cylindrycznego. Przestrzeń między komorą spalania i ścianami aparatu wypełniona jest do pewnej wysokości pierścieniami Raschiga lub odłamkami skorup porcelanowych i t. p. Nad wypełnieniem umieszczony jest pierścień dziurkowany lub sitko, przez które dopływa woda do piecyka (*a*). Widzimy to na ogólnym schemacie pieca inż. Zatheya (rys. 7). Woda, wypływająca z sitka, rozpryskuje się równomiernie na całym przekroju pieca, spływa po pierścieniach wypełniających

piec (*b*), po stożkach tworzących komorę spalania (*c*) i ostatecznie po wewnętrznych ścianach pieca. Spaliny dążą w przeciwprądzie, stykając się bezpośrednio z wodą. Woda ogrzana gromadzi się u podstawy pieca (*d*) i wypływa swobodnie przez wylot (*W*), zaś spaliny uchodzą otworem (*O*).



Rys. 7. *Schematyczny przekrój pieca inż. Zatheya.*

Kończąc opis konstrukcyjny pieca, należy nadmienić, że budowa jego jest wybitnie trwała na działanie wysokich temperatur. Również zaletą pieca jest i to, że nie jest on wcale lutowany, co zabezpiecza go przed szkodliwem działaniem wysokich temperatur w wypadku zahamowania lub całkowitego zamknięcia dopływu wody. Wielokrotne badania wykazały, że nawet całkowite wstrzymanie dopływu wody podczas palenia się palnika nie działa szkodliwie na konstrukcję pieca. W pewnych więc nadzwyczajnych wypadkach piec nasz może spełniać funkcję pomocniczą, jako ogrzewacz pomieszczenia łazienkowego.

Pomiarów cieplnych pieca inż. Zatheya wykonano kilkadziesiąt w okresie czasu około 2-ch miesięcy. Współczynnik sprawności wynosił średnio 98,6% przy wahaniach ± 1%, co należy tłumaczyć częściowo nieścisłością pomiarów, wynikającą ze zmian ciśnienia wody i gazu, jak również wartości opałowej gazu.

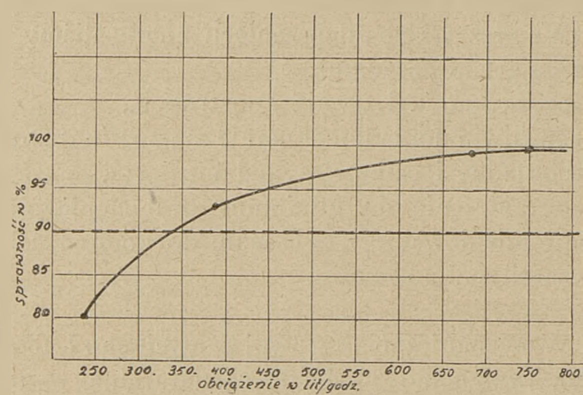
Sprawność kilku pieców kąpielowych różnych firm, znajdujących się na rynku, zbadana w Centralnem Laboratorjum Gazowni, wynosiła:

1) 87,5%,	3) 87,1%,	5) 73,9%,	7) 86,7%,
2) 80,6 „ ,	4) 83,2 „ ,	6) 78,2 „ ,	8) 83,7 „ .

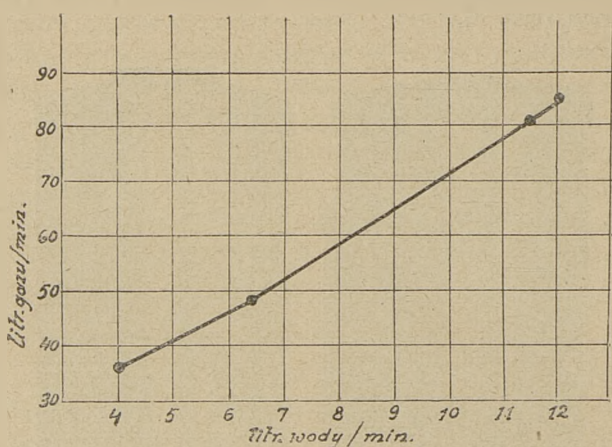
Sprawność naszego pieca przewyższa zatem sprawność innych o 10 ÷ 20%.

Dalej zbadano, jak zmienia się sprawność naszego pieca w zależności od ilości przepuszczonej przezeń wody t. j. od obciążenia (rys. 8). Z wykresu widzimy, że wraz ze wzrastającem obciążeniem pieca wzrasta współczynnik jego sprawności.

Zbadano również zużycie gazu w zależności od obciążenia pieca. Pomiary te uwidocznione są na rys. 9.



Rys. 8. *Sprawność pieca inż. Zatheya w zależności od obciążenia.*



Rys. 9. *Zużycie gazu przez piec inż. Zatheya w zależności od obciążenia.*

Poniżej podane jest jedno badanie termiczne naszego pieca.

Temperatura spalin . . . . . . 65°
„ wody wejściowej . 8,5°
„ „ odpływowej . 35,0°

Ilość wody ogrzanej o 26,5° 13 l/min
„ spalonego gazu 97 l/min
Ciepło spalania gazu 4 000 kcal/m³
Wartość opałowa gazu 3 600 kcal/m³ } przy 0°, 760 mm Hg, gaz suchy

Ciśnienie gazu w rurociągu 85 mm sł. wody

Czas przygotowania kąpieli ze 160 l wody, podgrzewanej o 25° = 12 ÷ 13 min.

Skład spalin:

CO_2	....	8,3%
O_2	....	8,2%
CO	....	0,0%
H_2O	....	0,107 g w 1 litrze.

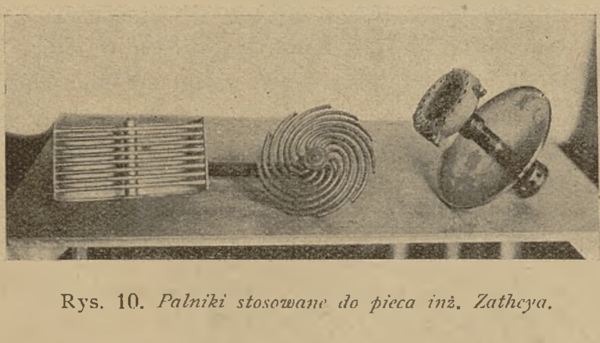
Analiza gazów spalinowych wykazuje, że w piecyku zachodzi całkowite spalanie, mimo, że piecyk był odłączony od przewodu kominowego. Podgrzewana woda była zupełnie czysta, bez zapachu. Zanieczyszczenia wody dwutlenkiem siarki nie należy się specjalnie obawiać. 1 m^3 gazu świetlnego zawiera jedynie około 0,1 g siarki pod postacią siarkowodoru i organicznych związków siarkowych. Przyjmując średnio, że 1 m^3 gazu ogrzeje 130 litrów wody, otrzymamy w najgorszym wypadku rozcieńczenie dwutlenku siarki w wodzie w stosunku około 1 : 1 000 000. Zanieczyszczenie wody rozpuszczonym w niej dwutlenkiem węgla nie jest niemiłe lub też szkodliwe.

Temperaturę spalin, wydobywających się z piecyka, można dowolnie regulować, przez zwiększenie lub zmniejszenie wypełnienia, również przez zmianę dopływu wody lub też gazu. Wyniki pomiarów cieplnych przy wypełnieniu piecyka pierścieniami z blachy żelaznej i miedzianej były jednakowe, co dowodzi, że współczynnik przewodnictwa ciepła nie odgrywa tutaj roli.

Do palnika pieca może być zastosowany automat lub półautomat.

Model naszego pieca funkcjonował z przerwami około 60 godzin w ciągu trzech miesięcy, co równa się około dwuletniemu użytkowi domowemu. W ciągu tego czasu nie zauważono żadnego zniszczenia aparatu. Odprowadzanie spalin nie nastręczało najmniejszych trudności.

Do pieca stosowano kolejno trzy rodzaje palników, uwidocznione na rys. 10 (dwa pierwsze



Rys. 10. *Palniki stosowane do pieca inż. Zatheya.*

o płomieniu świecącym i palnik Bunsena). Jak wykazały doświadczenia, sprawność pieca dla wszystkich wymienionych rodzajów palników była jednakowa. Stwierdzenie powyższego faktu było dla nas korzystne z tego względu, że palnik Bunsena jest najtańszy.

Przy normalnem zawieszeniu pieca na ścianie łazienki instalacja nasza nie daje możności stosowania natrysku. W razie potrzeby jednakże natrysk może być urządzony, jeżeli piec zawiesimy na stosownej wysokości, jak to się w nowych domach często praktykuje. Kurki doprowadzające wodę i gaz będą się oczywiście mieściły jak zwykle nad wanną.

Naogół mogliśmy stwierdzić, że funkcjonowanie pieca prześcignęło nasze oczekiwania. Instalacja okazała się prostą, sprawną i trwałą. Nie mamy złudzeń, że piece typu zamkniętego są wygodniejsze i cieszyć się będą u niektórych klientów większem powodzeniem niż nasze piece. Za instalacją opisanego pieca przemawia jednak jego taniość, gdyż według orzeczeń fachowców koszt naszego pieca będzie o 40 ÷ 50% niższy od kosztu krajowego pieca kąpielowego. Klienci zamożni, dla których wydatek kilkuset złotych nie stanowi poważnej luki w budżecie, nadal nabywać będą instalacje luksusowe, nie należy jednak zapominać o dużej rzeszy obywateli, którzy rezygnują z korzyści stosowania gazu jedynie spowodu zbyt kosztownej dla nich instalacji. Dla tych właśnie obywateli wprowadzenie na rynek pieca kąpielowego konstrukcji inż. Zatheya stanie się rzeczą wartościową i spewnością przyczyni się do zwiększenia konsumcji gazu.

Konstrukcję piecyka zgłoszono do Urzędu Patentowego.

Literatura:

1) B. Stefanowski. Gospodarka cieplna. Warszawa 1925.

2) M. Szachnazaroff. Gazifikacja garadow. Moskwa — Leningrad 1934.

3) Norman S. Smith, R. N. Le Fevre. Domestic utilization of gas. London 1932.

4) E. Schilling und H. Bunte. Handbuch der Gastechnik, tom VIII. München — Berlin 1916.

5) W. A. Franke. Leitsätze zum Gas-Ausbildungskursus. Berlin 1928.

6) Deutscher Verein von Gas- u. Wasserfachmännern. Anleitung zur Einrichtung, Aufstellung und Handhabung von Gas- Heiz- und Kochapparaten. München 1917.

7) K. Schütt. Das Gas in der Schule. Hamburg 1926.

8) W. Trinks. Industrieofen. Berlin 1928 i 1931.

9) A. Schack. Der industrielle Wärmeübergang. Düsseldorf 1929.

10) J. Oelschläger. Der Wärmeingenieur. Leipzig 1925.

11) »Hütte« u. H. Stauch. »Hütte« Taschenbuch für Betriebsingenieure. Berlin 1924.

12) E. Othmer. Der praktische Gasfachmann. München u. Berlin 1925.

Inż. A. HESS

Na marginesie artykułu »Budowa wodociągu spawanego w Łucku«.

Zagadnienie stosowania rur stalowych Mannesmann'owskich do budowy wodociągów od czasu rozpoczęcia w Polsce robót wodociągowych na większą skalę, szczególnie zaś od rozpoczęcia działalności Funduszu Pracy, który znaczne sumy w ubiegłych dwu latach przeznaczył na tę dziedzinę inwestycyj publicznych, coraz bardziej zajmuje opinję fachową i coraz więcej miejsca poświęca mu prasa techniczna.

Miarę zainteresowania kół specjalistów-wodociągowców powyższem zagadnieniem stanowi fakt, iż zostało ono wysunięte jako jeden z tematów obrad najbliższego Zjazdu Gazowników i Wodociągowców Polskich.

Każdy głos w tej sprawie interesuje żywo fachowców i piśmiennictwo dotyczące zagadnienia »żeliwo czy stal« śledzone jest niezwykle pilnie.

Ostatnio mamy do zanotowania artykuł prezydenta m. Łucka p. Mieczysława Wężyka p. t. »Budowa wodociągu spawanego w Łucku«, zamieszczony w 12 zeszycie (grudzień 1934 r.) VII rocznika czasopisma »Spawanie i Cięcie Metali«.

Budowa wodociągów w Łucku stanowi pierwszą w Polsce próbę zastosowania na tak wielką skalę do budowy przewodów wodociągowych stalowych rur ciągnionych, to też każdy szczegół dotyczący budowy, a szczególnie względy, które skłoniły kierownictwo budowy i Zarząd Miasta do wyboru tego materjału na rurociągi, są niezwykle interesujące i posiadają bezsprzecznie duże znaczenie dla zagadnienia stosowania rur stalowych do budowy wodociągów.

Niestety, przytoczone przez autora artykułu dane, dotyczące szczegółów budowy, nie wnoszą nic nowego do zagadnienia, nie wykraczając poza ramy rzeczy powszechnie znanych, zawartych w katalogach i materjale propagandowym, dotyczącym stosowania rur stalowych do budowy rurociągów dla wody.

Natomiast na bliższą uwagę zasługują przytoczone przez autora motywy wyboru rur stalowych, jako materjału do budowy rurociągu.

Z motywów tych widać, iż decydowały tu przedewszystkiem względy ekonomiczne, co zresztą podkreśla sam autor, wymieniając je na pierwszem miejscu i dopiero następnie stwierdzając, iż »poza względami ekonomicznemi na wybór rurociągu stalowego spawanego wpłynęły niewątpliwie zalety techniczne, jakie tego rodzaju rurociągi wykazują w porównaniu do rurociągów żeliwnych«.

Autor wymienia następujące względy natury ekonomicznej, które skłoniły Zarząd Miejski do wyboru stali jako materjału do budowy przewodów wodociągowych:

a) rury stalowe w stosunku do rur żeliwnych okazują się ok. 15% tańsze,

b) koszty przewozu przy rurach stalowych są znacznie mniejsze, bo rury stalowe są lżejsze, niż rury żeliwne o tym samym przekroju,

c) koszty ułożenia rur stalowych, w porównaniu z żeliwnemi, są mniejsze spowodu małej ilości złącz (długość rury żeliwnej max. 4,00 m, stalowej 15,00 m),

d) szybkość układania rur jest większa, co pozwala skrócić znacznie termin wykonania rurociągu.

Motywy natury technicznej, przytoczone przez autora artykułu, sprowadzają się do następujących:

1) Rury stalowe są elastyczne i bardziej odpowiadają warunkom układania w gruntach słabych, względnie nasypowych, jakich jest dużo na terenie Łucka.

2) Możność wykonania rurociągu nad wykopem, systemem spawania, ogromnie ułatwia dobre wykonanie rurociągu i należyte jego zaizolowanie, oraz nie wymaga rozszerzania wykopów dla wykonywania połączeń w dole.

3) Spawanie daje zupełnie trwałą gwarancję szczelności rurociągu.

Z motywów tych wynika, iż przy wyborze materjału do budowy rurociągów decydowały przedewszystkiem względy osiągnięcia doraźnej oszczędności na kosztach budowy, natomiast motywy nie zawierają najmniejszej chociażby wzmianki o trwałości przyszłych wodociągów. Takie postawienie kwestji nie może być uważane za właściwe.

Uliczne przewody wodociągowe stanowią wogóle najkosztowniejszą część urządzeń wodociągowych i trwałość ich winna przedewszystkiem być brana pod uwagę przy wyborze materjału. Badania przeprowadzone nad procesem niszczenia, wywołanego przez rdzewienie, korozję i prądy błądzące, wykazują bezsprzeczną wyższość nad stalą żeliwa, jako materjału do budowy rurociągów ułożonych w ziemi. Trwałość rur żeliwnych, ułożonych w ziemi, teoretycznie niemal nieograniczona, praktycznie przekracza trwałość rur stalowych, ułożonych w sprzyjających warunkach terenowych, przeszło

dwukrotnie, jakkolwiek dość częste są przypadki, gdy trwałość rur stalowych 10÷15-krotnie ustępuje trwałości rur żeliwnych. Charakter gruntu, w którym mają być ułożone rurociągi, odgrywa tu rolę wybitną. To też przy wyborze materjału na rurociągi należało przedewszystkiem liczyć się poważnie z własnościami gruntu. Większość gruntów, położonych poza obrębem historycznego Łucka, są to przeważnie grunta łąkowe, które jeszcze przed niedawnym czasem były stale zatapiane wylewami rzeki Styru i jego licznych w Łucku odnóg. W gruntach takich rury stalowe są szczególnie narażone na niebezpieczeństwo szybkiego zniszczenia i w tych warunkach niezawodnie odpowiedniejszym materjałem byłoby żeliwo, jako bardziej odporne na działanie kwasów humusowych.

Rurociąg stalowy, jakkolwiek ze względów przytoczonych przez autora artykułu, bezsprzecznie t a ń s z y, niezawodnie okaże się w warunkach m. Łucka rurociągiem k o s z t o w n i e j s z y m od rurociągu żeliwnego, zarówno ze względu na przesądzoną już przez fachowców kwestję mniejszej trwałości stali od żeliwa, jako materjału do budowy rurociągów, jak i ze względów eksploatacyjnych.

Kwestja szybkości układania rurociągu w nowopowstających wodociągach nie może być uważana za motyw decydujący. Należyta organizacja robót przy układaniu rurociągu z rur żeliwnych daje możność bez podniesienia kosztów niemal całkowitego zredukowania do zera różnicy w czasie układania rur stalowych a rur żeliwnych. Zresztą kwestja szybkości ułożenia rurociągu mogłaby być uważana za decydującą tylko wówczas, gdyby istniały już inne urządzenia wodociągowe, jak: ujęcie, filtry, stacja pomp i t. p., co nie ma miejsca w Łucku.

Koszty samego ułożenia rur stalowych są istotnie niższe od kosztów ułożenia rur żeliwnych, jakkolwiek różnica ta jest w stosunku do kosztu samych rur bardzo nieznaczna. Różnica ta wynika przedewszystkiem wskutek mniejszej ilości połączeń przy rurach stalowych, jakkolwiek ilość ta nie jest mniejsza w tym stosunku, jakby to wynikało z podanych przez autora długości rur żeliwnych i stalowych. Średnio na 1 000 m rurociągu z rur stalowych przypada 100÷125 połączeń, a nie 67, jak to wynika z podanej przez autora 15-metrowej długości rur, gdyż rury takie są wyrabiane tylko na specjalne zamówienie za osobną dopłatą. Na 1 000 m rur żeliwnych ilość tych połączeń wynosi 200÷250. Przy budowie wodociągów w Łucku niezawodnie, dzięki zastosowaniu złącz kielichowych spawanych, stało się możliwem uzyskanie dalszych oszczędności. Ten typ złącza jest bowiem tańszy od złącza uszczelnionego sznurem i ołowiem. Pomimo bezwzględnej szczelności dobrze wykonanego złącza kielichowego spawanego rur stalowych, nie można uważać go za trwalsze od złącza kielichowego rur żeliwnych, uszczelnionego sznurem białym i smołowanym oraz ołowiem. Złącza bowiem rur stalowych pozbawione są na pewnej długości izolacji wykonanej fabrycznie. Po spojeniu złącza pokrycie go izolacją, nawet przy najbardziej starannem wykonaniu, nie będzie zabezpieczać w takim stopniu powierzchni rury na tym odcinku, jak na pozostałej długości rury. Wskutek tego, oraz wskutek pewnych zmian, zachodzących w strukturze złącza w miejscu spojenia, a spowodowanych nadtopieniem go przy spawaniu, narażone jest ono w większym stopniu na uszkodzenie przez rdzewienie, korozję i t. p. czynniki, niszczące materjał rury *).

Z drugiej strony, mała liczba złącz, stanowiąca bezsprzecznie zaletę rur stalowych, jeżeli chodzi o układanie przewodów, może być przyczyną poważnych trudności w czasie eksploatacji, wrazie uszkodzenia którejkolwiek z rur stalowych, powodującego konieczność wymiany bądź całej rury, bądź tylko jej części. Po upływie więc pewnego czasu ilość złącz może niepomiernie wzrosnąć, nadto zaś konieczność obnażenia rury na dość znacznej długości podnosi każdorazowo koszta naprawy, pomijając już tę okoliczność, iż wykonanie szczelnego złącza spawanego na dnie wykopu stanowi poważną trudność.

Wykonywanie dużych odcinków rurociągu ponad wykopem i następne opuszczanie ich w gotowym stanie na dno rowu uwarunkowane jest raczej koniecznością wyjątkowo szczelnego spojenia złącz i starannego zaizolowania obnażonych

*) Naskutek spawania następuje nadwyrężenie struktury metali w miejscu spawanem oraz w najbliższem jego otoczeniu. Osłabione w ten sposób miejsca narażone są w środowisku agresywnem, jakiem w stosunku do rur jest ziemia, w wyższym stopniu na niszczące działanie prądów błądzących, będących najczęściej powodem korozji materjału rur. Zagadnienie zmian własności fizycznych, zachodzących wskutek obróbki termicznej, do której należy spawanie metali, oraz wynikające stąd zmniejszenie odporności na korozję stało się w ostatnich czasach przedmiotem badań naukowych, które dostarczyły już ciekawych wyników (vide *Revue de Metallurgie* No 5, 1934, artykuł M. Prota i N. Goldowskiej).

końców rur (co zresztą podkreśla sam autor) i nie może być uważane za specjalną zaletę rur stalowych. Udogodnienie to odpada bowiem całkowicie w przypadku zastosowania łączenia rur sznurem i ołowiem. Oczywiście iż oszczędność, jaką daje zastosowanie złącza spawanego, usuwając konieczność wykonania dodatkowego wykopu pod kielich, niezbędnego przy łączeniu rur zapomocą sznura i ołowiu, nie może być brana serjo pod uwagę. Koszt dodatkowych wykopów pod kielichy w przypadku zastosowania rur żeliwnych o długości normalnej, t. j. 4 m, dla rurociągu o długości 10 000 m (długość rurociągu, objętego pierwszą serją robót w Łucku) wyniesie zaledwie, licząc po 20 groszy na jedno pogłębienie, 500 zł, co stanowi minimalną kwotę w całości kosztów budowy *).

Znaczna głębokość układania rurociągów (1,80 m poniżej terenu) niweluje niemal do zera ruchy ziemi na tej głębokości, nawet w gruntach nasypowych, powstałych stosunkowo niedawno. W tych więc warunkach znaczna elastyczność rur, jakkolwiek zawsze pożądana, nie jest jednak konieczna i praktycznie nie wpłynie na trwałość rurociągu. Nawet w tak niesprzyjających warunkach, jak to ma miejsce w zagłębiu węglowem, gdzie wskutek robót górniczych zdarzają się dość często zapadania gruntu, przewody wodociągowe żeliwne nie wykazują ani znacznych, ani częstych uszkodzeń i straty dawane przez przewody nie wykraczają poza normę. Nie wydaje się zatem w warunkach Łucka koniecznem zastosowanie materjału o tak wysokiej elastyczności, jaką jest stal.

Powyższe uwagi na marginesie artykułu prezydenta M. Wężyka nie mogą rościć pretensji do wyczerpania wszystkich kwestyj, związanych z zastosowaniem rur stalowych do budowy wodociągów.

Wodociągowcy polscy z dużem zainteresowaniem śledzą zarówno przebieg robót, jak i te wyniki, jakie da na naszym gruncie eksperyment z rurami stalowemi w Łucku. Dostarczy on niezawodnie obszernego materjału do należytego wyświetlenia kwestji stosowania rur stalowych u nas do budowy wodociągów. To też należy oczekiwać, iż kierownictwo budowy wodociągów w Łucku, mające możność dokładnego śledzenia jej we wszystkich stadjach, nie omieszka podzielić się swemi spostrzeżeniami z ogółem polskich wodociągowców.

*) W przypadku zastosowania rur żeliwnych o długości 5 m, osiągnięta oszczędność wyniosłaby zaledwie 400 zł.

Ustawy i rozporządzenia.

Ustawy, rozporządzenia i okólniki w dziedzinie zaopatrzenia ludności w wodę i usuwania nieczystości.

1) Ustawa wodna z dnia 19/IX 1922 r. (Dz. U. R. P. Nr. 62 z r. 1928, poz. 574, tekst ustalony).
2) Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 16/III 1928 r. o zaopatrywaniu ludności w wodę (Dz. U. R. P. Nr. 32, poz. 310).
3) Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 16/III 1928 r. o usuwaniu nieczystości i wód opadowych (Dz. U. R. P. Nr. 32, poz. 311).
4) Rozporządzenie Naczelnego Nadzwyczajnego Komisarza do walki z epidemjami z dnia 25/X 1920 r. w przedmiocie budowy i utrzymania studni (Dz. U. R. P. Nr. 102, poz. 677).
5) Rozporządzenie Naczelnego Nadzwyczajnego Komisarza do spraw walki z epidemjami z dnia 1/XII 1934 r. o korzystaniu z urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych (Dz. U. R. P. Nr. 110, poz. 990).
6) Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dnia 23/V 1931 r. o zasadach sporządzania projektów technicznych, wymaganych do uzyskania pozwoleń w sprawach wodnych (Dz. U. R. P. Nr. 67, poz. 551).
7) Rozporządzenie Ministrów Opieki Społecznej i Spraw Wewnętrznych z dnia 27/VIII 1933 r. o wodzie do picia i potrzeb gospodarczych (Dz. U. R. P. Nr. 79, poz. 562).
8) Instrukcje do rozporządzenia o wodzie do picia i potrzeb gospodarczych (okólnik Min. Op. Społ. Nr. 6/34 z dnia 1/III 1934 r., zamieszczony również w Dz. Urz. Min. Spraw Wewn. Nr. 9/1934).
9) Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 16/II 1928 r. o prawie budowlanem i zabudowaniu osiedli (Dz. U. R. P. Nr. 23, poz. 202).
10) Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dnia 23/IV 1930 r. o sposobie opracowania planów zabudowania (Dz. U. R. P. Nr. 41, poz. 362).
11) Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22/III 1928 r. o dozorze nad artykułami żywności i przedmiotami użytku (Dz. U. R. P. Nr. 36, poz. 343).
12) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 1/VI 1929 r. o organizacji dozoru nad artykułami żywności i przedmiotami użytku (Dz. U. R. P. Nr. 64, poz. 495).

13) Ustawa o uzdrowiskach z dnia 23/III 1922 r. (Dz. U. R. P. Nr. 31, poz. 254).
Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22/III 1928 r. zmieniające ustawę o uzdrowiskach (Dz. U. R. P. Nr. 36, poz. 331).
14) Rozporządzenie Ministra Zdrowia Publicznego z dnia 19/XI 1923 r. w przedmiocie przepisów sanitarnych dla uzdrowisk, posiadających charakter użyteczności publicznej (Dz. U. R. P. Nr. 125, poz. 1016).
15) Pismo Ministerstwa Komunikacji z dnia 13/XI 1934 r. o podziale spraw wodnych między resorty ministerjalne (Dz. Urz. Min. Spraw Wewn. Nr. 36/1934).
16) Okólnik Nr. 129 z dnia 6/XI 1934 r. w sprawie urządzeń do oszczędzania wody w klozetach (Dz. Urz. Min. Spraw Wewn. Nr. 31/1934).
17) Okólnik Nr. 132 z dnia 12/XI 1934 r. w sprawie stosowania się samorządów miejskich do norm Polskiego Komitetu Normalizacyjnego przy zakupach rur i armatury wodociągowej i kanalizacyjnej (Dz. Urz. Min. Spraw Wewn. Nr. 32/1934).
18) Pismo Nr. B. S. 15/7 z dnia 16/VIII 1933 r. w sprawie zatwierdzenia projektów publicznych urządzeń kanalizacyjno-wodociągowych oraz innych budowli techniczno-sanitarnych (Dz. Urz. Min. Spraw Wewn. Nr. 14/1933).
19) Okólnik Nr. 64 z dnia 28/IV 1934 r. o wzorze przepisów miejscowych wodociągowo-kanalizacyjnych (Dz. Urz. Min. Spraw Wewn. Nr. 12/1934).
20) Okólnik Nr. 13 z dnia 15/II 1933 r. w sprawie wykonania uchwały Komitetu Ekonomicznego Ministrów z dnia 10/I 1933 r. dotyczącej ulg w opłatach na rzecz miast przy rozbudowie (Dz. Urz. Min. Spraw Wewn. Nr. 2/1933).
21) Okólnik Nr. 46 z dnia 29/III 1934 roku o opłatach za wykonywanie czynności przy urządzeniach wodociągowo-kanalizacyjnych i wydawaniu pozwoleń na budowę oraz nadzór policyjno-budowlany (Dz. Urz. Min. Spraw Wewn. Nr. 9/1934).
22) Pismo okólne z dnia 12/VI Nr. ZI. 514/30 o tymczasowych normach oczyszczania ścieków (Zbiór Zarządzeń Min. Spraw Wewn. str. 1586).
23) Pismo okólne z dnia 26/X 1929 r. w sprawie osadników »Oms« i »Bios« do oczyszczania ścieków (Zbiór Zarządzeń Min. Spraw Wewn. str. 1584).
24) Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 28/XII 1934 r. o złączeniu Państwowych Zakładów badania żywności i przedmiotów użytku z Państwowym Zakładem Higjeny (Dz. U. R. P. Nr. 110, poz. 977).
25) Rozporządzenie Naczelnego Nadzwyczajnego Komisarza do spraw walki z epidemjami z dnia 29/XI 1934 r. o rozciągnięciu mocy obowiązującej rozporządzenia Naczelnego Nadzwyczajnego Komisarza do spraw walki z epidemjami z dnia 10/VI 1921 r., wydanego w porozumieniu z Ministrem Spraw Wewnętrznych, o utrzymaniu porządku w domach, na dziedzińcach, chodnikach i jezdniach w gminach miejskich, na niektóre miejscowości (Dz. U. R. P. Nr. 110, poz. 989).

Wiadomości bieżące.

Walne Zebranie Związku Przemysłu Chemicznego R. P. W dniu 6 kwietnia 1935 r. odbyło się Walne Zebranie Związku Przemysłu Chemicznego R. P. przy licznym udziale przedstawicieli przedsiębiorstw chemicznych i pokrewnych. Zebranie zagaił prezes Związku dr Józef Landau, dyrektor Tow. »Strem«, poświęcając wspomnienie członkom Zarządu ś. p. Wacławowi Zbroskiemu, ś. p. Józefowi Pietruszyńskiemu, oraz ś. p. Józefowi Berlinerblauowi, którzy zmarli w roku 1934 i których pamięć uczczono przez powstanie. Następnie na przewodniczącego Zebrania zaproszono dra inż. Jana Prota, dyrektora Państwowej Wytwórni Prochu w Pionkach. Sprawozdanie roczne złożył dyrektor Związku inż. Edmund Trepka, omawiając działalność Związku.

Prace Związku odbywały się w grupach i komisjach, a przedmiotem ich były sprawy celne i traktatowe, eksport, kwestje komunikacyjne, współpraca ze Związkiem Centralnym, Izbami Przemysłowo-Handlowemi i t. p. W sprawozdaniu omawiano jubileusz Prezydenta R. P. Ignacego Mościckiego, długoletniego członka Zarządu Związku, sprawy wydawnicze, sprawy ochrony i bezpieczeństwa pracy, muzeum techniki i przemysłu, normalizację i standaryzację, wreszcie sprawy stosunków z zagranicą. Następnie Walne Zebranie przyjęło sprawozdanie finansowe oraz protokół Komisji Rewizyjnej, poczem wicedyrektor Związku inż. Tadeusz Zamoyski zreferował projekt nowego statutu Związku, który wynika z nowelizacji prawa przemysłowego. Nowy statut

przyjęto z tem, że będzie jeszcze uzgodniony z Ministerstwem Przemysłu i Handlu.

W wyborach uzupełniających wybrano do Zarządu na miejsce ustępujących na własne żądanie pp. dyr. Czesława Swierczewskiego i Marjana Lewandowskiego — dra inż. Jana Prota oraz inż. Henryka Kułakowskiego, dyrektora firmy Solvay.

Po ukończeniu Walnego Zebrania omawiano sprawy wynikające z traktatu z Wielką Brytanją.

Z ramienia Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych brał udział w Walnem Zebraniu dyr. Józef Konopka.

Kronika zagraniczna.

Zagraniczne Zjazdy Gazownicze i Wodociągowe w r. 1935.

54 Zjazd Austrjackiego Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców odbędzie się w czasie od 30 maja do 2 czerwca w Grazu, z okazji 90-lecia tamtejszej gazowni.

58 Kongres Przemysłu Gazowniczego we Francji wyznaczony został na dnie 3, 4 i 5 czerwca w Marsylji. W łączności z kongresem projektowana jest wycieczka na Korsykę.

72 Walne Zebranie Institution of Gas Engineers odbędzie się w Londynie w czasie od 4 do 7 czerwca.

76 Zjazd Niemieckiego Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców zwołany został do Królewca na 17, 18 i 19 czerwca.

Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Belgijskich urządza swój doroczny Zjazd w dniach 4—6 lipca w Brukseli, z okazji Międzynarodowej Wystawy.

Z życia organizacyj.

Depesze kondolencyjne. Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Polskich oraz Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P. otrzymały następujące depesze:

Prosimy przyjąć wyrazy najgłębszego współczucia spowodu śmierci Niezapomnianego Marszałka Piłsudskiego. Cześć Jego pamięci.

Związek Zrzeszeń Gazowników i Wodociągowców Czechosłowackich, Jugosłowiańskich i Polskich.

Żałujemy szczerze spowodu wielkiej straty, którą poniósł Naród Polski przez śmierć Wielkiego Marszałka Józefa Piłsudskiego.

Za Zrzeszenie
Gazowników i Wodociągowców Czechosłowackich:
Dr Krafneter.

Bierzemy żywy udział w żałobie Narodu Polskiego i prosimy przyjąć wyrazy najgłębszego współczucia od kolegów gazowników francuskich.

De Lachomette
Prezes Union Syndicale de l'Industrie du Gaz en France.

Odezwa Związku Gospodarczego G. i Z. W. w sprawie Pożyczki Inwestycyjnej. Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w zrozumieniu wielkiej wagi, jaką Pożyczka Inwestycyjna ma dla rozbudowy miast, a więc przedsiębiorstw komunalnych użyteczności publicznej, jak gazownie i zakłady wodociągowo-kanalizacyjne, zwrócił się do wszystkich swoich członków, t. j. zakładów państwowych, komunalnych i prywatnych o jak najdalej idące poparcie Pożyczki Inwestycyjnej przez subskrybowanie kwot stosownie do swoich budżetów, względnie obrotu rocznego.

Przepisy dotyczące urządzeń na skroplony gaz ziemny. Sekcja Gazu Ziemnego Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich opracowała projekt przepisów technicznych, dotyczących wykonania i obsługi urządzeń do użytkowania skroplonego gazu ziemnego oraz projekt instrukcji o załączaniu i użytkowaniu tych urządzeń.

Projekty te zostały przesłane Władzom do rozpatrzenia i zatwierdzenia.

W sprawie obniżenia opłat za legalizację wodomierzy i gazomierzy wniósł Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w dniu 25 marca r. b. do Dyrektora Głównego Urzędu Miar odpowiednio umotywowany memorjał, proponując następujące normy opłat zasadniczych i dodatkowych:

I. Dla wodomierzy:

Opłaty zasadnicze:

wodomierze pojedyńcze o przepuszczalności:

do 5 m^3/godz	zł 2,00
od 5 do 20 m^3/godz	„ 3,50
od 20 „ 50 „	„ 5,00
od 50 „ 100 „	„ 10,00
od 100 „ 500 „	„ 15,00
powyżej 500 „	„ 25,00
za wodomierze sprzężone bez względu na wydajność	„ 30,00

Opłaty dodatkowe:

1) Utrzymanie zniżki 20% (POM 4,1 2,1), która przestała obowiązywać z dniem 1 stycznia 1935 r.
2) Za każdą rozpoczętą godzinę zł 1,50.
3) Zwrot rzeczywistych kosztów komunikacji.

II. Dla gazomierzy:

do 5 m^3/godz	zł	2,00
od 5 do 20 m^3/godz	„	4,50
od 20 „ 40 „	„	5,00
od 40 „ 200 „	„	8,00
od 200 „ 700 „	„	16,00
od 700 „ 2500 „	„	40,00
od 2500 „ 12000 „	„	60,00
od 12000 m^3/h i wyżej	„	75,00

Opłaty dodatkowe:

1) Opłaty za legalizowanie poza urzędem 5% opłat zasadniczych.
2) Za każdą rozpoczętą godzinę zł 1,50 oraz zwrot kosztów komunikacji.

Protokół z Zebrania Ogólnego Zwyczajnego Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast w Warszawie w dniu 7-go kwietnia 1935 roku.

Obecni: dr Millak, mjr. (Depart. Zdrowia Min. Spr. Wojsk.), inż. Gosztowt, kpt. (Dep. Budownictwa Min. Spr. Wojsk.), inż. mag. Z. Rudolf (Dep. Techn. Budowl. Min. Spr. Wewn.), doc. dr R. Rosłoński (Politechnika Lwowska), prof. inż. I. Radziszewski (Politechnika Warszawska), prof. dr L. Padlewski (Uniwersytet Poznański), inż. A. Szniolis (Państwowy Zakład Higjeny), inż. W. Rabczewski (Zrzeszenie Gazowników i Wodoc. Pol.), inż. L. Jętkiewicz (Związek Miast Polskich), dr S. Sielicki (Polski Związek Przeciwgruźliczy), inż. E. Kątkowski (Polskie Towarzystwo Higjeniczne), prof. inż. Rybczyński (Polskie Tow. Politech. we Lwowie), inż. F. Bąkowski (Stowarzyszenie Techników Polskich w Warszawie).

Zebranie otworzył przewodniczący Komitetu prof. Ignacy Radziszewski o godz. 13-ej w Sali posiedzeń Senatu Politechniki Warszawskiej. Na przewodniczącego Zebrania zaproszono doc. dra Rosłońskiego; protokół prowadził dotychczasowy sekretarz generalny Komitetu inż. Z. Rudolf.

Porządek obrad Zebrania zawierał:

1) Odczytanie protokółu Zebrania ogólnego zwyczajnego Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast z dnia 6 kwietnia 1934 r.
2) Sprawozdanie sekretarza generalnego z działalności Komitetu.
3) Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej (§ 24 statutu) i skarbnika ze stanu finansowego Komitetu.
4) Wybór Prezydjum Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast (§ 15-b statutu).
5) Wybór Komisji Rewizyjnej Komitetu (§ 15-e statutu).
6) Program prac Komitetu na bieżący rok.
7) Sprawa zaproszenia nowych członków do Komitetu (§ 15-g statutu).
8) Wolne wnioski (w myśl § 15-i statutu).

Przewodniczący Zebrania doc. dr Rosłoński podziękował za wybór i stwierdził prawomocność zebrania ze względu na wykonanie wymagań § 13 (ustęp drugi) statutu. Zaproponowany porządek obrad przyjęto bez zmian.

ad 1) Sekretarz generalny inż. Rudolf odczytał protokół Zebrania ogólnego zwyczajnego Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast z dnia 6 kwietnia 1934 roku. Protokół przyjęto.

ad 2) Sekretarz generalny Komitetu zdał sprawozdanie doroczne z działalności. Po sprawozdaniu wytworzyła się dyskusja.

Na wniosek prof. Radziszewskiego przyjęto propozycję sprawozdawcy, aby P. K. T. S. i H. M. subsydjował w granicach swych możliwości czasopismo »Gaz i Woda«, będące jego organem, oraz aby wystąpił do właściwych władz o finansowe poparcie tego pisma.

ad 3) Skarbnik Komitetu gen. inż. E. Kątkowski zdał sprawę ze stanu finansowego P. K. T. S. i H. M. Uchwalono wystąpić do organizacyj — członków Komitetu, zalegających w opłatach, o uregulowanie zaległych i bieżących składek.

W dalszym ciągu inż. Bąkowski odczytał protokół Komisji Rewizyjnej Komitetu i postawił w imieniu tej Komisji na podstawie § 24 statutu wniosek o udzielenie absolutorjum Prezydjum Komitetu za okres sprawozdawczy. Wniosek ten przyjęto jednomyślnie.

Również na wniosek inż. W. Rabczewskiego przyjęto do wiadomości sprawozdanie sekretarza generalnego i skarbnika.

ad 4 i 5) Przewodniczący wyjaśnia, że zgodnie z § 15-b statutu corocznie powinna ustąpić jedna trzecia członków Prezydjum Komitetu, ale ponieważ dotychczasowe Prezydjum nie jest jeszcze w komplecie, wymaganym postanowieniami przytoczonego paragrafu statutu, przeto zastosowanie się do tego wymagania statutu jest jeszcze niewykonalne. Na wniosek inż. F. Bąkowskiego postanowiono utrzymać Prezydjum Komitetu w dotychczasowym składzie (6 osób), uzupełniając je trzema osobami: 1) przedstawicielem Departamentu Budownictwa Min. Spraw Wojskowych, 2) przedstawicielem Departamentu Zdrowia Min. Spraw Wojskowych (przedstawiciel zgłosił ustnie udział Dep. Zdrowia Min. Spraw Wojsk.) i 3) przedstawicielem Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie. Na wniosek inż. Z. Rudolfa postanowiono utrzymać Komisję Rewizyjną w dotychczasowym składzie z tem, że na miejsce inż. M. Harusewicza wybiera się dra S. Sielickiego w charakterze zastępcy członka Komisji Rewizyjnej.

ad 6) Dotychczasowy sekretarz generalny Komitetu inż. Z. Rudolf omówił zasadnicze punkty programowe działalności Komitetu na najbliższą przyszłość, zaznaczając, że program działalności wyłania się już ze złożonego przed chwilą sprawozdania. Podkreśla, że praca Komitetu sprowadzić się winna przedewszystkiem do następujących punktów:

1) do dalszej organizacji udziału Polski w najbliższym Międzynarodowym Zjeździe Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast;
2) do dalszej pracy w kierunku wytworzenia zgodnej i celowej współpracy zainteresowanych organizacyj społecznych (w tym celu projektuje się konferencja);
3) do opracowania wniosków co do racjonalnej organizacji techniki sanitarnej w administracji publicznej (państwowej i samorządowej);

4) do przystosowania nazwy Zjazdów »Gazowników i Wodociągowców Polskich« do potrzeb dzisiejszych w zrozumieniu roli, jaką gra nowoczesna technika sanitarna;
5) do urządzenia, o ile to będzie możliwe, Międzynarodowego Zjazdu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast w Warszawie w r. 1937-ym.

Po referacie inż. Z. Rudolfa odbyła się dłuższa dyskusja.

Na wniosek inż. E. Kątkowskiego uchwalono, że Zebranie ogólne Komitetu wyraża zapatrywanie, iż urządzenie Międzynarodowego Zjazdu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast w Warszawie jest wskazane, oraz upoważnia Prezydjum Komitetu, aby porozumiało się w tej sprawie z właściwemi władzami oraz z Zarządem Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich.

Na wniosek inż. W. Rabczewskiego postanowiono, aby P. K. T. S. i H. M. wziął, jak w roku ubiegłym, udział w organizacji XVII Zjazdu Gazowników i Wodociągowców Polskich w Bydgoszczy i Inowrocławiu. W związku z tem uchwalono prosić kapitana inż. Gosztowta o reprezentowanie P. K. T. S. i H. M. w Komitecie Łącznikowym organizowanego Zjazdu. Inż. Gosztowt mandat przyjął.

W związku z 3-cim punktem programowym referatu inż. Z. Rudolfa, inż. A. Szniolis uważa za wskazane, aby została przez P. K. T. S. i H. M. wydana praca zbiorowa o celach i zadaniach »techniki sanitarnej«. Sprawę uznano za ważną i na wniosek inż. W. Rabczewskiego wybrano specjalny Komitet Redakcyjny w składzie: prof. I. Radziszewskiego (jako przewodniczącego) oraz inżynierów: Rudolfa i Szniolisa — jako członków. Na wniosek inż. Rudolfa uchwalono zaprosić do wymienionego Komitetu również gen. inż. E. Kątkowskiego, z tem, że Komitet będzie miał prawo kooptacji innych członków. Zastanowiono się, gdzie ma być zamierzona praca wydrukowana. Ustalono, że najlepiej wydrukować ją w czasopiśmie »Gaz i Woda«, jako organie Komitetu i sporządzić większą liczbę odbitek w formie broszur, które będzie można rozesłać do instytucyj i osób zainteresowanych. Na wniosek inż. Rabczewskiego postanowiono wymieniony Komitet Redakcyjny nazwać »Komitetem akcji propagandowej o zakresie i znaczeniu techniki sanitarnej«.

ad 7) Wniosków w sprawie zaproszenia nowych członków do P. K. T. S. i H. M. (§ 15-g statutu) nie zgłoszono.

ad 8) Wniosków (w myśl § 15-i statutu) nie zgłoszono.

Na zakończenie przewodniczący Zebrania doc. dr Rosłoński podziękował obecnym za przybycie i udział w dyskusji.

Na tem Zebranie zamknięto.

Doroczne Sprawozdanie Sekretarza Generalnego Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast z działalności tego Komitetu (złożone na Zebraniu Ogólnem Komitetu w dniu 7 kwietnia 1935 roku).

Jest to drugie doroczne sprawozdanie sekretarza generalnego, gdyż właściwa praca Komitetu datuje się dopiero z dniem 12 maja 1933 roku, a pierwsze sprawozdanie z działalności złożyłem na Zebraniu w dniu 6 kwietnia 1934 roku. Zaznaczyłem wtedy, że ta działalność musi być z konieczności ograniczona, gdyż zadaniem naszem jest koordynowanie poszczególnych wysiłków i potęgowanie racjonalnej współpracy różnych organizacyj, pracujących na polu techniki sanitarnej, a nie zastępowanie ich. Główna zaś rola Komitetu, co wynika jasno z jego statutu, polega na przygotowaniu udziału instytucyj naukowych i społecznych w Międzynarodowych Zjazdach i Wystawach Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast.

Wybrane na Zebraniu ogólnem zwyczajnem P. K. T. S. i H. M. w dniu 6 kwietnia r. ub. Prezydjum podzieliło na swem pierwszem posiedzeniu następująco poszczególne funkcje: 1) funkcje przewodniczącego objął (ponownie) prof. inż. Ignacy Radziszewski, 2) funkcje zastępcy przewodniczącego — przedstawiciel Politechniki Lwowskiej (zgodnie z pismem Politechniki Lwowskiej z dnia 19/I r. ub. delegatem jej jest rektor dr Otto Nadolski, a jego zastępcą doc. dr R. Rosłoński), 3) funkcje sekretarza generalnego objął (ponownie) inż. mag. Zygmunt Rudolf, 4) funkcje skarbnika (ponownie) gen. emer. inż. E. Kątkowski, 5) funkcje członków prezydjum objęli inż. W. Rabczewski oraz przedstawiciel Uniwersytetu Warszawskiego, o ile wybór ten przyjmie (przedstawiciel ten nie został przez Uniwersytet wyznaczony).

Nowoobrane Prezydjum postanowiło drukować sprawozdania roczne Komitetu w czasopiśmie »Gaz i Woda«. To też pierwsze sprawozdanie moje ukazało się w druku w tem czasopiśmie już w roku ubiegłym (Nr. 8, 1934, str. 296 ÷ 298).

Dzisiejsze sprawozdanie będzie rozesłane Panom wraz z protokołem Zebrania ogólnego; będzie ono również przesłane do druku do czasopisma »Gaz i Woda«, które jest obecnie nietylko organem Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich, ale też organem Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast. Z tego względu byłoby bardzo wskazane, aby Komitet udzielał redakcji tego czasopisma corocznie pewnego zasiłku w granicach swych możliwości.

Prezydjum jest organem wykonawczym Komitetu; to też przedstawię Panom przedewszystkiem, w jaki sposób zostały wykonane dezyderaty, omówione na ostatniem Zebraniu ogólnem Komitetu z dnia 6 kwietnia r. ub. Będę, oczywiście, omawiał tylko najważniejsze sprawy, któremi zajmowało się w okresie sprawozdawczym Prezydjum Komitetu, a mianowicie:

A) Jak sobie Panowie przypominają z mojego zeszłorocznego sprawozdania, Prezydjum Komitetu miało zwrócić się do Stałej Międzynarodowej Delegacji do spraw Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast w Pradze z przedstawieniem swego zapatrywania na organizację zjazdów międzynarodowych. W piśmie tem miała być również poruszona kwestja stosowania języka słowiańskiego na zjazdach. Ze względu na zakłócone stosunki czesko - polskie na terenie Śląska Cieszyńskiego uważaliśmy za konieczne sprawę tego formalnego wystąpienia odroczyć. W międzyczasie inż. Rudolf, jako delegat Polski w Stałej Międzynarodowej Delegacji, utrzymywał osobisty kontakt z prezesem Delegacji drem E. Zimmlerem oraz członkiem Delegacji inż. Žižka. Korespondencja ta miała charakter bardzo serdeczny. Ponieważ inż. Rudolf był na trzech dotychczasowych Międzynarodowych Zjazdach Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast (Praga — 1930, Medjolan — 1931 i Lyon — 1932) delegatem Rządu Polskiego i w tym okresie został powołany na członka Stałej Międzynarodowej Delegacji, uważał za konieczne przesłać odnośne listy do wiadomości Ministerstwa Spraw Zagranicznych. Ministerstwo to w odpowiedzi zaznaczyło, że są to listy czysto grzecznościowe, z których wynika jedynie wielkie uznanie, jakie Polska umiała zdobyć w dziedzinie techniki sanitarnej wśród fachowców czeskich. Opinję tę, pragnę mocno to podkreślić, zawdzięczamy

niewątpliwie również p. dyr. W. Rabczewskiemu, który, będąc prezesem Związku Gazowników i Wodociągowców Słowiańskich, przyczynił się do zacieśnienia stosunków koleżeńskich z Czechami i Jugosłowianami, a także kilku innym członkom Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich, którzy brali udział w Czeskim Narodowym Zjeździe Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast. Świadczy o tem moja osobista korespondencja, w której wymieniani są w sposób nader życzliwy nasi inżynierowie.

W jednym z listów prezes Stałej Międzynarodowej Delegacji zawiadomił inż. Rudolfa, że najbliższy IV Międzynarodowy Zjazd Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast odbędzie się w r. b. w Brukseli. Uznaliśmy wtedy za możliwe wystąpić z listem do prezesa Zimmlera, zawiadamiając go o naszej pracy i zgłaszając odrazu polskie referaty. Formę wystąpienia trzeba było z konieczności zmienić i przystosować do danej chwili i wytworzonych stosunków. Zwróciliśmy się — jako do naszych członków — do zainteresowanych organizacyj, aby zgłosiły referaty z jakiegokolwiek działu techniki sanitarnej i higjeny miast. Referaty zgłosiły następujące instytucje:

a) Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Polskich — 2 referaty: 1) inż. A. Konopka »Wpływ kryzysu na rozwój inwestycyj wodociągowo-kanalizacyjnych« oraz 2) inż. E. Kątkowski i inż. A. Szniolis »Urządzenia techniczno-sanitarne wsi«;

b) Ministerstwo Spraw Wewnętrznych 1 referat: inż. mag. Z. Rudolf »Kontrola wody do picia w Polsce«;

c) Ministerstwo Opieki Społecznej i Państwowy Zakład Higjeny 1 referat: inż. J. Just i inż. A. Szniolis »Bakterjobójcze właściwości srebra i jego zastosowanie do dezynfekcji wody«;

d) Związek Miast Polskich 1 referat: inż. L. Jętkiewicz »Walka z hałasem ulicznym i zadymieniem miast w Polsce«;

e) Okręgowy Związek Towarzystw Ogródków Działkowych w Warszawie 1 referat: inż. Z. Kunińska »Ogródki działkowe w walce z gruźlicą«;

f) Polski Związek Przeciwgruźliczy 1 referat: dr P. Martyszewski i dr M. Skokowska-Rudolf »Wymagania lekarskie dla szpitali-sanatorjów dla chorych na gruźlicę«.

Otrzymaliśmy więc niezły plon w postaci zapowiedzianych siedmiu poważnych referatów, które dotyczą różnych dziedzin zdrowia publicznego. Prezydjum Komitetu zwróciło się do wszystkich wymienionych referentów o nadesłanie krótkiego streszczenia zgłoszonego referatu.

W liście z dnia 14 lutego r. b., skierowanym do prezesa Stałej Międzynarodowej Delegacji, zaznaczono, że w związku z zapowiedzianym Zjazdem w Brukseli Polski Komitet Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast podjął prace organizacyjne, w których wyniku zgłasza wyżej wymienione referaty. Zgłaszając powyższe referaty, które Polski Komitet uważa za bardzo aktualne i mogące zainteresować szerszy ogół fachowców z różnych krajów, proszono prezesa Delegacji o przesłanie tych referatów Komitetowi Organizacyjnemu Międzynarodowego Zjazdu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast w Brukseli. Dalej podkreślono, że Polski Komitet zgłasza zaledwie 7 referatów, gdyż stoi na stanowisku, że Międzynarodowe Zjazdy powinny dla dobra sprawy poruszać tematy najbardziej zasadnicze i w liczbie ograniczonej. Wreszcie wyjaśniono genezę powstania Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast i jego główne zadania, a także proszono o stałe informowanie o przebiegu organizacji projektowanego Międzynarodowego Zjazdu. List ten wystosowano w języku polskim, gdyż wszystkie listy czeskie, które przychodziły na moje ręce, były pisane odręcznie w języku czeskim. W końcu lutego r. b. otrzymaliśmy odpowiedź prezesa dra Zimmlera w języku czeskim. Ton pisma jest bardzo serdeczny. Prezes zaznacza, że jest bardzo uradowany ożywioną pracą Polskiego Komitetu, o której mógł się przekonać z samej treści naszego listu. W dalszym ciągu podaje do wiadomości, że Zjazd w Brukseli ze względów finansowych nie odbędzie się, natomiast Stała Międzynarodowa Delegacja czyni wszelkie starania, aby Zjazd ten odbył się w roku bieżącym w Berlinie albo w Dreznie. Przyszły Zjazd w roku 1936 tym jest projektowany w Rosji Sowieckiej. W ten sposób Polski Komitet wszedł w bliższą styczność ze Stałą Międzynarodową Delegacją Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast, która urządza Międzynarodowe Zjazdy, i odsłonił wobec zagranicy rąbek swej działalności, która odtąd do niego należeć powinna.

B) Jak wynika z mego referatu na ostatniem Zebraniu ogólnem, Prezydjum Polskiego Komitetu wystąpiło do Zarządu Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich w Warszawie w sprawie wspólnego organizowania polskich zjazdów techniki sanitarnej i higjeny miast. Polski Komitet Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast odstąpił od zamiaru urządzania osobnych zjazdów, stojąc na stanowisku, że organizowanie takich zjazdów jest co najmniej zbyteczne, skoro Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Polskich, będące członkiem Komitetu, urządza z dobrym wynikiem coroczne zjazdy, które odbywają się w trzech sekcjach: gazowniczej, wodociągowo-kanalizacyjnej oraz techniczno-sanitarnej. W czerwcu r. ub. odbył się w Łodzi XVI Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich, organizowany już przez Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Polskich oraz Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskiem po raz pierwszy przy współudziale Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast. Miałem zaszczyt powitać ten Zjazd w imieniu Polskiego Komitetu i mogę wyrazić tutaj tak samo, jak to uczyniłem na Zjeździe, wielkie zadowolenie, że akcja techniczno-sanitarna da się w ten sposób łatwiej skoordynować i usprawnić.

Na ostatniem Zebraniu ogólnem poruszono też ewentualną zmianę tytułu »Zjazdów Gazowników i Wodociągowców Polskich« przez dodanie słów »i Techniki Sanitarnej« i postanowiono tę sprawę pozostawić do bezpośredniego porozumienia się Prezydjum Komitetu z Zarządem Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich. Prezydjum naszego Komitetu sprawy jeszcze nie podjęło, uważając ją może za przedwczesną, a także wymagającą gruntownego rozpatrzenia ze względu na to, że Zjazdy pod nazwą dawną mają już swoją tradycję, a wszelkie zmiany w tytule mogłyby wskazywać na pewną radykalną zmianę kierunku pracy, czego w rzeczywistości niema. Tę sprawę będziemy omawiali w Prezydjum w roku bieżącym.

C) Polski Komitet Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast ma na celu, jak wiadomo, zogniskowanie działalności naukowej i społecznej w dziedzinie techniki sanitarnej i higjeny miast. Komitet, zgodnie z § 2 (pkt a) obowiązującego statutu, winien utrzymywać jak-najściślejszą łączność z instytucjami,

dążącemi do tego samego, co Komitet, celu i starać się o wytworzenie zgodnej i celowej współpracy. W związku z tem Prezydjum Komitetu zamierza zwołać konferencję zainteresowanych organizacyj w celu stworzenia warunków takiej współpracy. Przed zwołaniem konferencji zachodzi jeszcze konieczność zapoznania się ze statutami wymienionych organizacyj, w celu opracowania projektu współpracy i współdziałania w sprawach, które są w programie poszczególnych organizacyj. W grudniu ub. r. zwrócono się do Stowarzyszenia Techników Polskich (Wydział urządzeń zdrowotnych użyteczności publicznej), do Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich, do Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P., do Polskiego Towarzystwa Higjenicznego, do Polskiego Instytutu Wodociągowo - Kanalizacyjnego i do Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie z prośbą o nadesłanie wyciągu ze statutu, dotyczącego celów i sposobów działania towarzystwa. Nadesłany materjał będzie przepracowany. Po zbadaniu statutów organizacyj, zainteresowanych w rozwoju działu techniki sanitarnej i higjeny miast, Prezydjum Komitetu będzie się starało doprowadzić do skoordynowania działalności tych organizacyj w sposób taki, jaki uzna za odpowiedni zapowiedziana specjalna konferencja organizacyj. W tym celu zostanie opracowany zasadniczy referat po otrzymaniu odpowiedzi od wszystkich wyżej podanych organizacyj.

D) Ministerstwo Spraw Wewnętrznych zawiadomiło nasz Komitet, że w lipcu r. b. (1935) odbędzie się w Londynie XIV-ty Międzynarodowy Zjazd Mieszkaniowy i Planowania Miast i że jest wskazane, aby były zgłoszone z Polski zasadnicze referaty. Prezydjum Komitetu zawiadomiło Ministerstwo Spraw Zagranicznych, że dwaj członkowie Prezydjum Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast — inż. W. Rabczewski i inż. Z. Rudolf — zgłosili na wymieniony Zjazd wspólny referat p. t. »Urządzenia zdrowotne, a planowanie miast«. Ponieważ Polski Komitet nie posiada żadnych środków na wyjazdy zagraniczne swoich członków, zwrócono się w tem samem piśmie do Ministerstwa Spraw Zagranicznych z prośbą o przyznanie wymienionym osobom bezpłatnych paszportów zagranicznych oraz odpowiedniej subwencji na opłacenie niezbędnych kosztów, związanych z ewentualnym wyjazdem sekretarza generalnego Komitetu na zjazd w Londynie.

E) Na ostatniem Zebraniu ogólnem Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast z dnia 6 kwietnia r. ub. postanowiono na podstawie §§ 8 i 15 (pkt g) obowiązującego statutu zaprosić na stałych członków Polskiego Komitetu następujące instytucje: 1) Departament Budownictwa Ministerstwa Spraw Wojskowych, 2) Departament Zdrowia Ministerstwa Spraw Wojskowych, 3) Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie, 4) Polski Czerwony Krzyż i 5) Fundusz Pracy. Prezydjum Komitetu wystosowało do wymienionych instytucyj odpowiednie zaproszenia. Zaproszenia przyjęły: Departament Budownictwa Min. Spraw Wojsk. oraz Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie. Polski Czerwony Krzyż uzasadnia swą odmowę następująco: »Stowarzyszenie nasze, mające ścisłe cele i zadania, określone rozporządzeniem Pana Prezydenta Rzeczypospolitej z dn. 1/IX 1927 i własnym statutem, nie może być członkiem innych instytucyj«. Fundusz Pracy, dziękując za zaproszenie, komunikuje, że w obecnym stanie rzeczy nie deklaruje przystąpienia do Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast w charakterze członka.

F) Wypadnie mi wkońcu dla ścisłości przytoczyć kilka spraw może smutniejszych.

Na pierwszem Zebraniu ogólnem Komitetu z dn. 12 maja 1933 r. postanowiono zaprosić na stałych członków Komitetu między innemi Związek Zrzeszeń Technicznych oraz wydziały lekarskie Uniwersytetów w Krakowie, we Lwowie, Poznaniu i Wilnie. Z prawdziwą przykrością muszę zakomunikować, że Związek Polskich Zrzeszeń Technicznych odmówił przystąpienia do Komitetu ze względu na brak odpowiednich środków finansowych. Na Zebraniu ogólnem w r. ub. uproszono p. dyr. Rabczewskiego, aby zechciał się porozumieć w tej sprawie z prezesem tego Związku. W lipcu r. ub. Prezydjum Komitetu zwróciło się ponownie do Związku Zrzeszeń Technicznych, powołując się na to osobiste porozumienie członka naszego Prezydjum z prezesem Związku i prosząc o zmianę odmownego stanowiska, zaznaczając, że dla działalności Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast ma duże znaczenie współpraca z centralną organizacją techniczną, jaką jest Związek Polskich Zrzeszeń Technicznych. Na pismo to wogóle nie otrzymano odpowiedzi. Prezydjum zaniechało więc dalszych kroków w tej sprawie.

Również zachodzą widocznie trudności z należeniem do naszego Komitetu w charakterze członków uniwersyteckich wydziałów lekarskich. W pierwszem Zebraniu ogólnem Komitetu z dnia 12 maja 1933 r. wziął udział prof. dr T. Janiszewski, b. minister Zdrowia Publicznego, jako przedstawiciel Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Warszawskiego, będący jednym z założycieli Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast. Będąc wybranym zastępcą przewodniczącego Komitetu zrzekł się zaraz po Zebraniu tej godności spowodu braku czasu. W ten sposób Prezydjum Komitetu utraciło tak wybitnego przedstawiciela świata lekarskiego, którego współpraca miałaby ogromne znaczenie. Wydział Lekarski Uniwersytetu Poznańskiego przyjął z podziękowaniem zaproszenie na członka Komitetu. Wydział Lekarski Uniwersytetu Jagiellońskiego wyraził podziękowanie za zaproszenie na członka, zawiadamiając jednocześnie, że z propozycji skorzystać nie zamierza. Wydział Lekarski Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie wyraził również podziękowanie za wybór na członka, ale zaznaczył, że nie może być członkiem tego Komitetu, gdyż nie jest osobą prawną, a § 6 statutu głosi, że Komitet składa się tylko z członków zbiorowych — osób prawnych. Wydział Lekarski Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie jeszcze w lipcu 1933 r. miał rozpatrzeć sprawę swego członkostwa w Komitecie, ale dotychczas nie otrzymaliśmy żadnej o tem wiadomości. Do Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu w Wilnie zwróciliśmy się z wyjaśnieniem dodatkowem, zaznaczając, że, zapraszając na członka Komitetu Wydział Lekarski Uniwersytetu, mieliśmy na uwadze, że członkiem Komitetu, zgodnie z § 6 statutu tegoż stowarzyszenia, byłby Uniwersytet, który mógłby ze swej strony delegować do Komitetu swego przedstawiciela w porozumieniu z Wydziałem Lekarskim, jako najbardziej zainteresowanym. Jednocześnie podkreśliliśmy, że członkami Komitetu są Uniwersytet Warszawski (Wydział Lekarski) i Uniwersytet Poznański (Wydział Lekarski). Prosiliśmy o zmianę stanowiska, zajętego jeszcze w r. 1933 i w tej nadziei przesłaliśmy zaproszenie na Zebranie ogólne Komitetu na dzień 6/IV 1934 i 7/IV 1935 r. Odpowiedzi nie otrzymaliśmy. Również do innych wydziałów

lekarskich wysłaliśmy zaproszenie na wymienione Zebrania ogólne Komitetu. Z zadowoleniem stwierdzamy obecność na dzisiejszem Zebraniu ogólnem Komitetu p. prof. Padlewskiego, jako przedstawiciela Uniwersytetu Poznańskiego. Na zeszłorocznem Zebraniu ogólnem nie było ani jednego przedstawiciela uniwersyteckich wydziałów lekarskich. Uważamy to za poważną stronę ujemną w naszej pracy, jeżeli chodzi o działalność Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast na przyszłość. Dołożymy, oczywiście, jeszcze starań, aby uzyskać jednak w Komitecie współpracę tych wydziałów; jako technicy rozumiemy dobrze, co nam może dać ta współpraca. Na tem kończę to krótkie sprawozdanie.

Co do programu Komitetu, to pozwolę sobie postawić szereg wniosków przy omawianiu 6-go punktu porządku obrad dzisiejszego zebrania.

Protokół posiedzenia Zarządu Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P. w dniu 22 lutego 1935 r. w gmachu Gazowni Miejskiej m. st. Warszawy.

Obecni: przewodniczący prezes Zwiazku p. Rabczewski; członkowie Zarządu Związku pp. Benedyktowicz, Dalbor, Dziurzyński, Górecki, Jensz, Klimczak, Knauer, Kotowicz, Nowodworski, Orzelski, Piwoński, Seifert, Swierczewski; członkowie Zrzeszenia G. i W. P. pp. Baranowicz, Piotrowski, Pomorski, Psarski, Szymański, Rafalski, Rudolf, Trompeteur; delegat Min. Przem. i Handlu inż. Próchnicki; redaktor czasopisma »Gaz i Woda« dr Doliński; dyrektor Związku J. Konopka; skarbnik Związku Myszkowski.

Nieobecność usprawiedliwili pp. Barcz, Bethge, A. Konopka, Marczewski, Pisula, Panczyj i Żardecki.

Początek posiedzenia o godz. 13 min. 30.

Porządek obrad:

1) Odczytanie protokółu ostatniego posiedzenia Zarządu z dnia 7/XII 1934 r. we Lwowie.
2) Komunikaty prezesa i dyrektora.
3) Sprawa obniżenia opłat za legalizację wodomierzy i gazomierzy.
4) Sprawa zmiany rozporządzenia o przemyśle koncesjonowanym (urządzenia do gazu, wody i kanalizacji).
5) Omówienie stosunku Związku do Izb Przemysłowo-Handlowych.
6) Sprawa zmiany rozporządzenia o przymusie przyłączania realności do sieci wodociągowej.
7) Sprawy wewnętrzne i bieżące.
8) Wolne wnioski.

ad 1) Protokół posiedzenia Zarządu Związku z dnia 7 grudnia 1934 r., które odbyło się we Lwowie, po odczytaniu przyjęto bez zmian.

2) Prezes Rabczewski zdaje sprawę z posiedzenia Prezydjum Związku, które odbyło się w dniu 29 stycznia, w sprawie rozpatrzenia zarzutów, rozesłanych przez b. buchaltera Związku p. Wawrzyńskiego do niektórych członków Zarządu. Prezydjum zwołało specjalną Komisję Rewizyjną, złożoną z członków Komisji Rewizyjnej obecnie urzędującej i członków Komisji z lat poprzednich. Komisja zbadała szczegółowo całą sprawę i doszła do przekonania, że podniesione zarzuty są niezgodne z rzeczywistością.

Pozatem Prezydjum zajmowało się wyznaczeniem rzeczoznawców dla Izb Przemysłowo-Handlowych.

Protokół posiedzenia Prezydjum przyjęto do wiadomości.

Następnie Prezes zakomunikował, że z dn. 1 stycznia r. b. przewodniczenie w Związku Zrzeszeń Gazowników i Wodociągowców Polskich, Czechosłowackich i Jugosłowiańskich przeszło w myśl statutu do Zrzeszenia Czechosłowackiego. Wobec tego dotychczasowy wiceprezes inż. Julius Nemessanyi, dyr. gazowni i wodociągów w Bratislawie, objął urzędowanie jako prezes Związku. Wiceprezesami pozostają jak dotąd ze strony Jugosławji inż. S. Crneković, ze strony Polski inż. W. Rabczewski. W związku z tem odesłano akta i kasę Związku oraz rachunki, po zbadaniu tychże przez Komisję Rewizyjną.

Skolei Prezes zawiadamia, że rozporządzenie o zamykaniu wody za zaległości weszło w życie z dn. 1 stycznia r. b. W sprawie praktycznego znaczenia tego rozporządzenia wywiązała się dyskusja, w której brali udział pp. Jensz, Kotowicz, Górecki oraz przewodniczący.

Dyr. Konopka zdaje sprawę z prac Komisji Statutowej, Zbiornikowej i Szkolnej oraz Komisji technicznej Oddymiania, a naczelnik Piotrowski z prac Komisji Korozji.

Dalej dyr. Konopka zawiadamia o akcji Ministerstwa Przemysłu i Handlu w sprawie obniżenia cen produktów ubocznych węglopochodnych oraz w sprawie cen rur. W dyskusji omawiano szczegóły pertraktacyj, jak również skutki okólnika Ministerstwa Spraw Wewnętrznych w sprawie rur żeliwnych, odlewanych poziomo, z dn. 12/XI 1934 r. W wyniku tego uchwalono rozesłać do Zarządów Miast odpowiedni okólnik, zwracający uwagę na konieczność stosowania się przy zamówieniach do norm, wydanych przez P. K. N. Następnie dyr. Konopka informuje obecnych o sprawie kontroli cen węgla oraz o pożyczkach, które mają być udzielane miastom przez Fundusz Pracy.

ad 3) Dłuższą dyskusję wywołał referat w sprawie opłat za legalizację gazomierzy i wodomierzy. W projekcie memorjału do G. U. M. poczyniono poprawki i postanowiono go złożyć w najbliższym czasie oraz poprzeć osobistą interwencją Prezydjum Związku.

ad 4) P. Piotrowski referuje sprawę nowelizacji rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dn. 9/XII 1927 r. o udowodnieniu umiejętności zawodowej do prowadzenia przemysłu koncesjonowanego. W tej sprawie Związek już w r. 1930 złożył memorjał u Ministra Przemysłu i Handlu, zwracając uwagę na konieczność wprowadzenia egzaminów praktycznych dla kandydatów na koncesjonarjuszy, z zakresu przemysłu instalacyj wodociągowych, kanalizacyjnych i gazowych, a to celem podniesienia poziomu praktycznego wykształcenia instalatorów. Projekt nowelizacji opracowała, na zasadzie porozumienia z Ministerstwem Przemysłu i Handlu, Izba Przemysłowo - Handlowa w Poznaniu, jednakowoż życzenia Związku w projekcie nie zostały całkowicie uwzględnione. Wobec tego Związek, Zrzeszenie G. i W. P. oraz Związek Właścicieli Przedsiębiorstw Urządzeń Zdrowotnych postanowiły opracować nowy projekt, a sprawą tą zajęła się Sekcja Wodociągowo - Kanalizacyjna Zrzeszenia. Po dyskusji, w której zabierali głos pp. Seifert, Swierczewski, Szymański, Dziurzyński, Pomorski, Dalbor i referent, postanowiono porozumieć się ze Związkiem Właścicieli Przedsię-

biorstw Urządzeń Zdrowotnych i powołać wspólną komisję, któraby się tą sprawą zajęła definitywnie. Jako delegatów Związku i Zrzeszenia wybrano pp. Konopkę, Piotrowskiego i Pomorskiego, dając im dyrektywę w tym kierunku, aby obowiązek składania egzaminów praktycznych zastosowano do kandydatów tych kategoryj, które obie instytucje wspólnie uzgodnią.

ad 5) Dyr. Konopka komunikuje, że dyr. Dalbor interpelował w sprawie braku reprezentantów Związku w Izbach Przemysłowo - Handlowych w Katowicach i Sosnowcu. P. Konopka stwierdza, że reklamacja w tej kwestji, wniesiona w swoim czasie do Ministerstwa Przemysłu i Handlu, została załatwiona odmownie. Powodem odmowy jest fakt, że Związek Gospodarczy nie jest członkiem Centralnego Związku Przemysłu Polskiego samodzielnie, lecz przez Związek Przemysłu Chemicznego, a tylko Związki reprezentowane przez Centralny Związek Przemysłu Polskiego otrzymały miejsca w radach Izb Handlowych. Dyskusję nad tą sprawą z powodu nieobecności dyr. Dalbora odłożono na następne posiedzenie.

ad 6) Dyr. Konopka komunikuje, że szereg członków, a przedewszystkiem miasta Częstochowa, Lublin i Radom zwróciły się w sprawie trudności w przyłączaniu nieruchomości do sieci wodociągowej, jakie stwarza w przepisach miejscowych wodociągowo - kanalizacyjnych klauzula, że ci właściciele nieruchomości, którzy posiadają studnie z dobrą wodą do picia, nie mają obowiązku przyłączania się do sieci ogólnej. W wyniku tego inwestycje poczynione przez wodociągi na niektórych ulicach są zupełnie nierentowne, co komplikuje sprawę uzdrowotnienia miasta. Jeżeli do tego postanowienia, stanowiącego wyjątek od przymusu przyłączania się do sieci miejskiej, doda się inne wyjątki od tego przymusu, np. nieruchomości samorządowe, państwowe i t. p., to dochodzi się do wniosku, że wogóle rentowność niektórych wodociągów może się znaleźć pod znakiem zapytania. Nad sprawą tą wywiązała się dłuższa dyskusja, w której brali udział prawie wszyscy obecni. Uchwalono wysłać do Ministerstwa Spraw Wewnętrznych odpowiedni memorjał, w celu poddania tej klauzuli rewizji.

ad 7) Na wniosek skarbnika po krótkiej dyskusji uchwalono zniżyć składki dla niektórych gazowni, według spisu załączonego do protokółu, następnie zaś odpisać mylnie zakontowaną kwotę zł 31,20 w składkach Wodociągów Lwowskich. Ponad to postanowiono odpisać Gazowni Miejskiej w Kołomyi kwotę zaległych składek zł 1 011, oraz Gazowni w Tomaszowie Mazowieckim kwotę zł 2 117,80. Zakłady te wystąpiły ze Związku w r. 1932, a obie kwoty powstały przez mylne kontowanie składek członkowskich już po ustaniu obowiązku płacenia składek przez te zakłady.

Następnie dyr. Konopka komunikuje o przystąpieniu do Związku Zakładu Wodociągowego m. Białej krakowskiej.

Skolei postanowiono poprzeć akcję Zarządu Wodociągu Lwowskiego, mającą na celu uzyskanie pomocy od członków Związku w organizowaniu ochronki imienia ś. p. Stanisława Alexandrowicza we Lwowie.

ad 8) Żadnych wolnych wniosków nie zgłoszono.

Posiedzenie zostało zamknięte o godz. 18 min. 20.

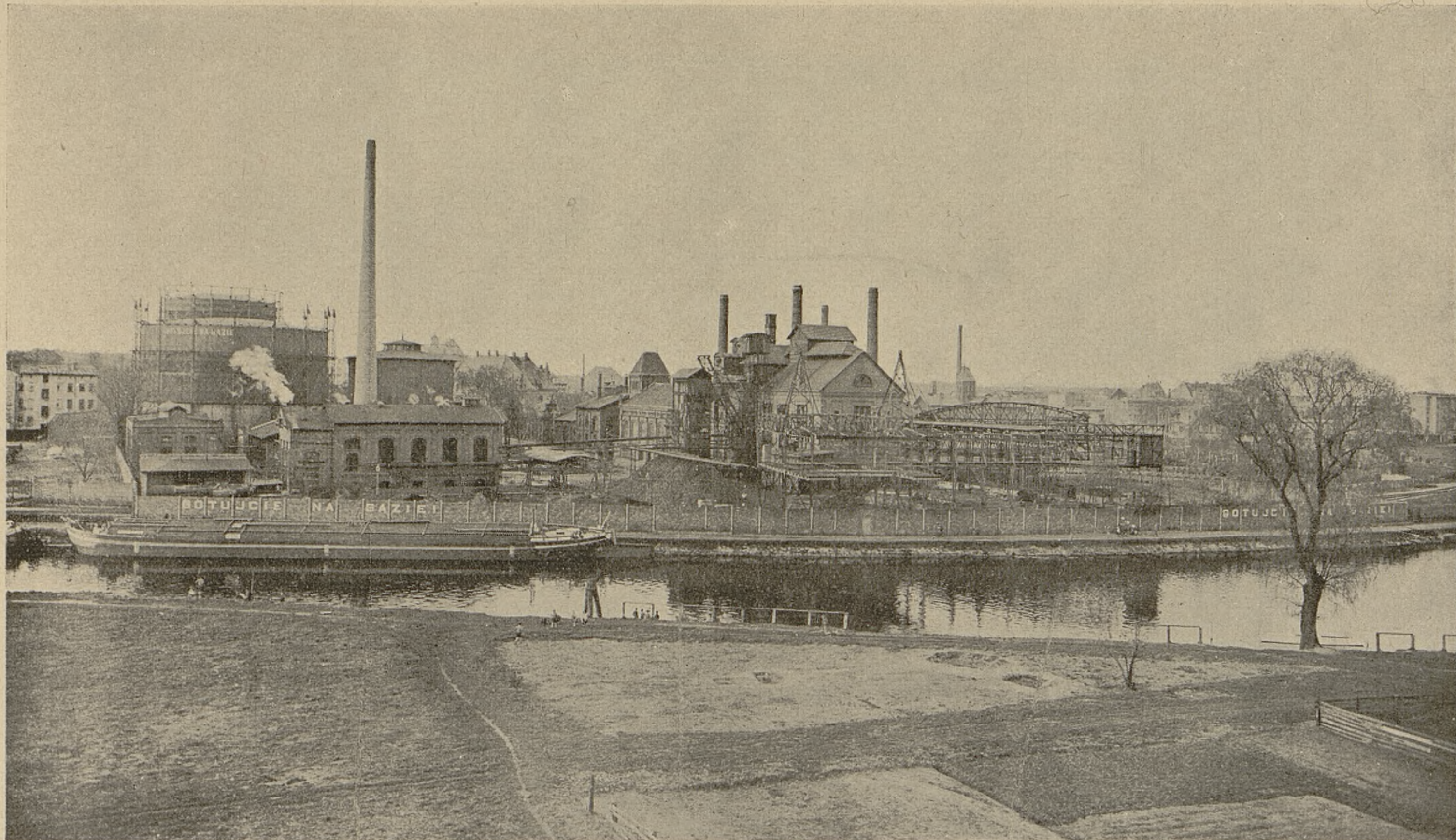
Porządek obrad XVII-go Walnego Zebrania Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich w Bydgoszczy w dniu 25 czerwca 1935 r.:

1) Odczytanie i zatwierdzenie protokółu XVI-go Walnego Zebrania z dnia 25 czerwca 1934 roku w Łodzi.
2) Sprawozdanie z działalności Zarządu, komunikaty oraz odczytanie listy nowoprzyjętych członków w roku sprawozdawczym.
3) Sprawozdania:
   a) Sekcji Gazowniczej, gazu sztucznego,
   b) „ „ „ ziemnego,
   c) „ Wodociągowo-Kanalizacyjnej,
   d) „ Techniczno-Sanitarnej.
4) Sprawozdania kasowe i Komisji Rewizyjnej oraz zamknięcia rachunków Zrzeszenia za r. 1934/35.
5) Zatwierdzenie budżetu Zrzeszenia na r. 1935/36.
6) Sprawozdanie Redakcji czasopisma »Gaz i Woda« za r. 1934/35 i budżet na r. 1935/36.
7) Wybór 9 członków Zarządu na miejsce ustępujących stosownie do § 5 statutu.
8) Wybór Prezesa Zrzeszenia.
9) Wybór 5 członków Komisji Rewizyjnej oraz ich zastępców.
10) Zatwierdzenie listy członków Stałego Zjazdowego Komitetu Łącznikowego.
11) Zatwierdzenie listy członków Zarządów poszczególnych Sekcyj Zrzeszenia.
12) Oznaczenie miejsca XVIII-go Walnego Zebrania oraz XVIII-go Zjazdu Gazowników i Wodociągowców Polskich.
13) Wolne wnioski i zapytania.

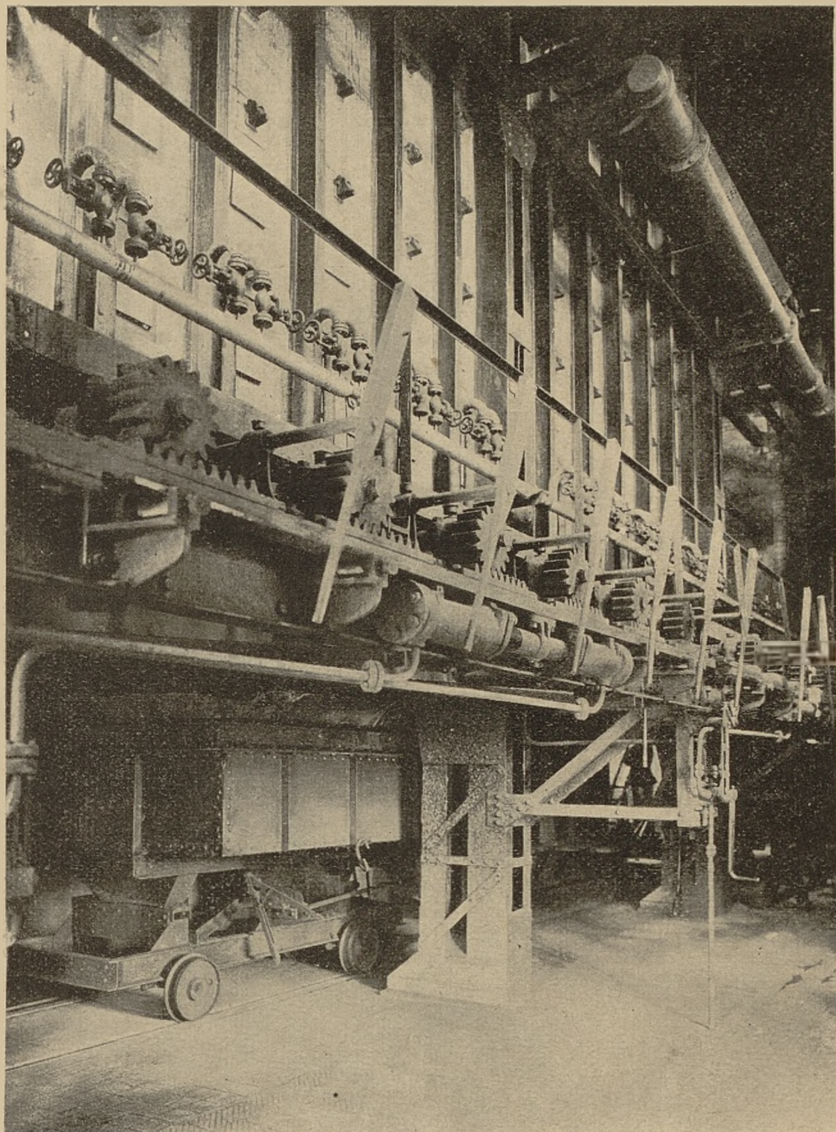
Porządek obrad XVII-go Walnego Zgromadzenia Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskiem w Bydgoszczy w dniu 25 czerwca 1935 r.:

1) Sprawdzenie pełnomocnictw delegatów.
2) Przyjęcie protokółu XVI-go Walnego Zgromadzenia z dnia 25 czerwca 1934 r. w Łodzi.
3) Sprawozdanie Zarządu i przyjęcie zamknięcia rachunkowego za rok 1934/35, protokół Komisji Rewizyjnej za rok 1934/35 i uchwalenie budżetu na rok 1935/36.
4) Wybory do Zarządu i Komisji Rewizyjnej.
5) Wolne wnioski.

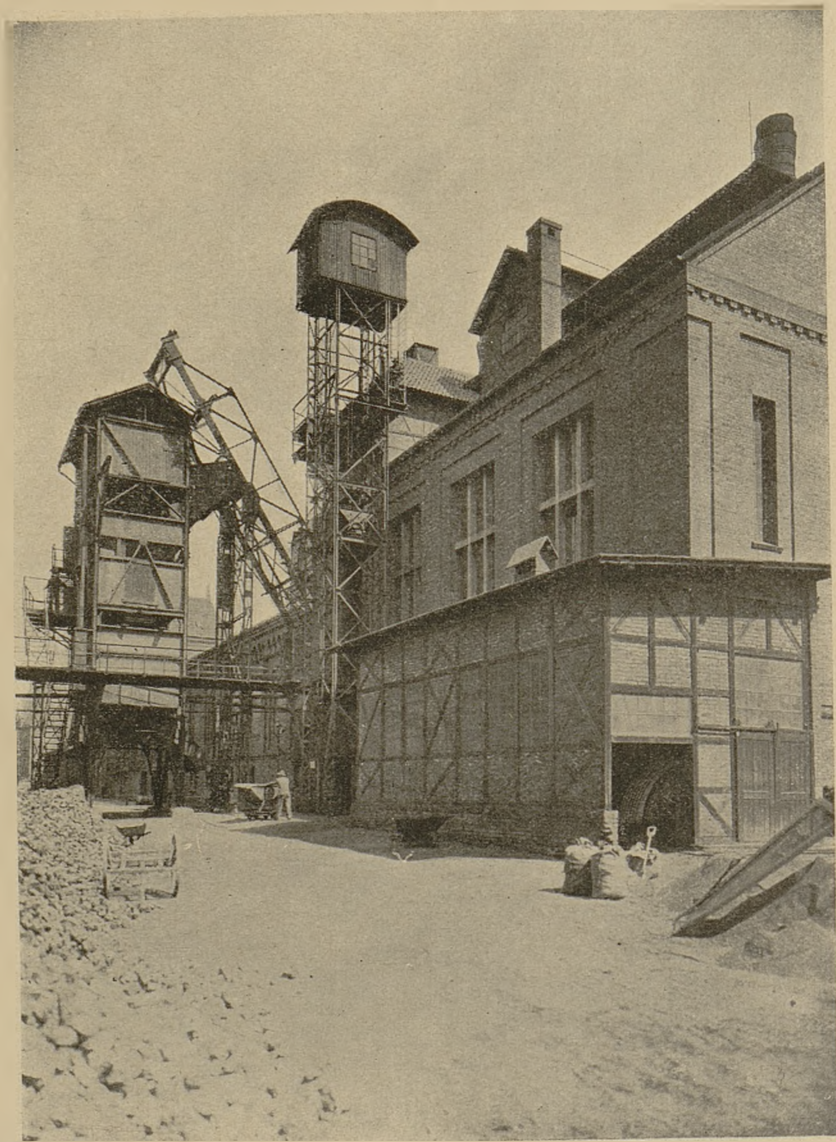
Czcionkami Drukarni Związkowej w Krakowie, ul. Mikołajska 13, pod zarządem J. Dziubanowskiego.



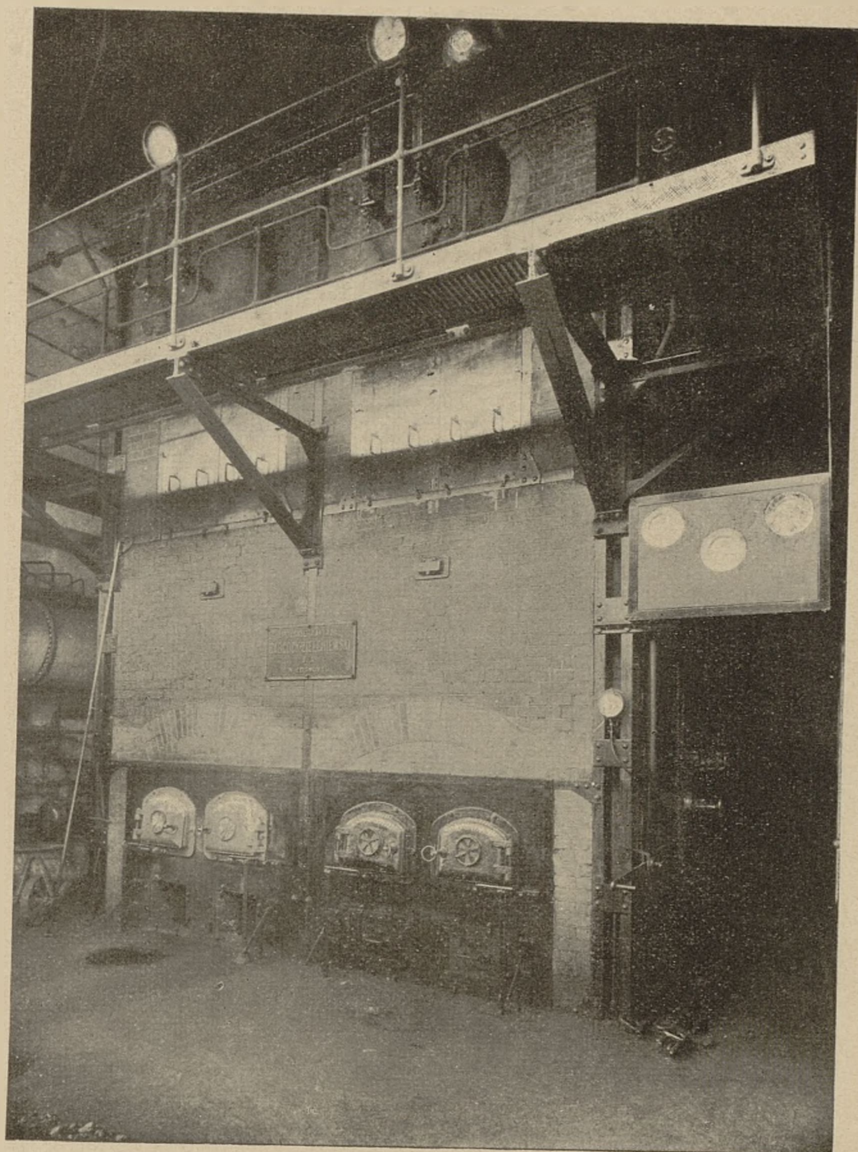
Rys. 4. *Ogólny widok Gazowni Bydgoskiej.*



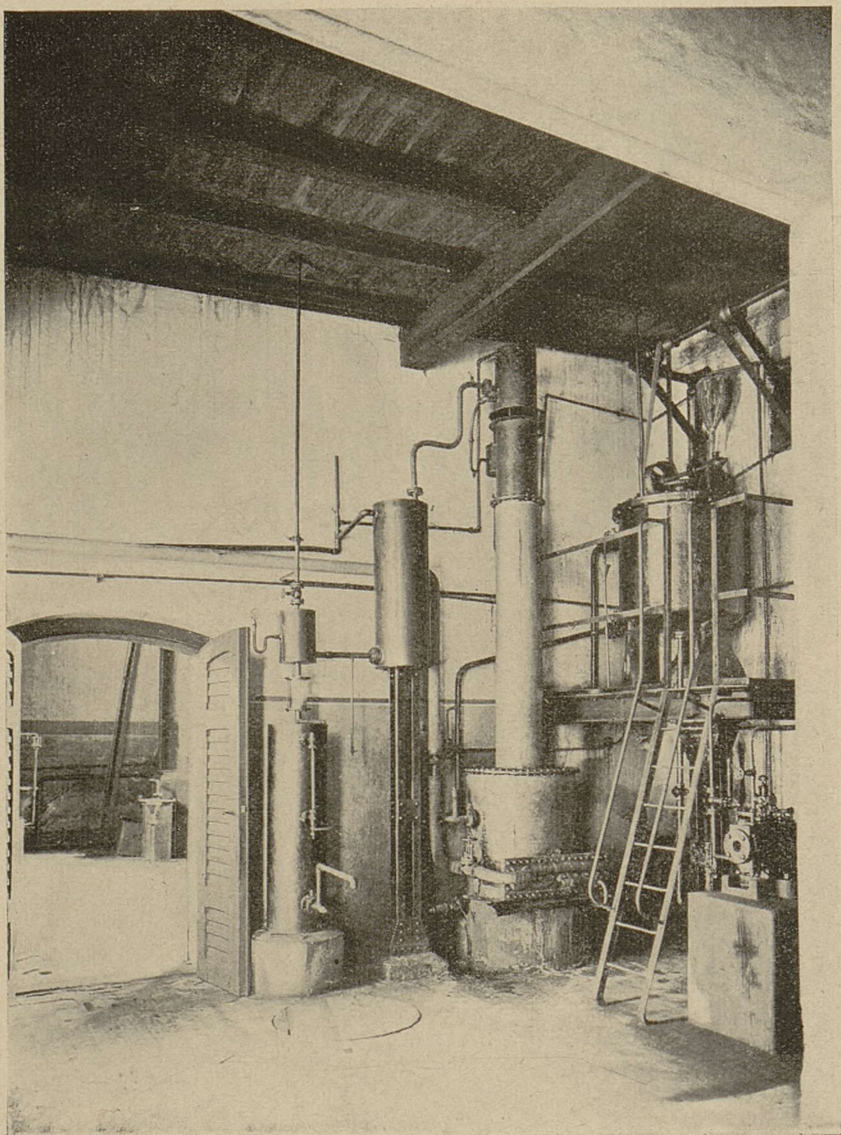
Rys. 5. *Piece komorowe w Gazowni Bydgoskiej.*



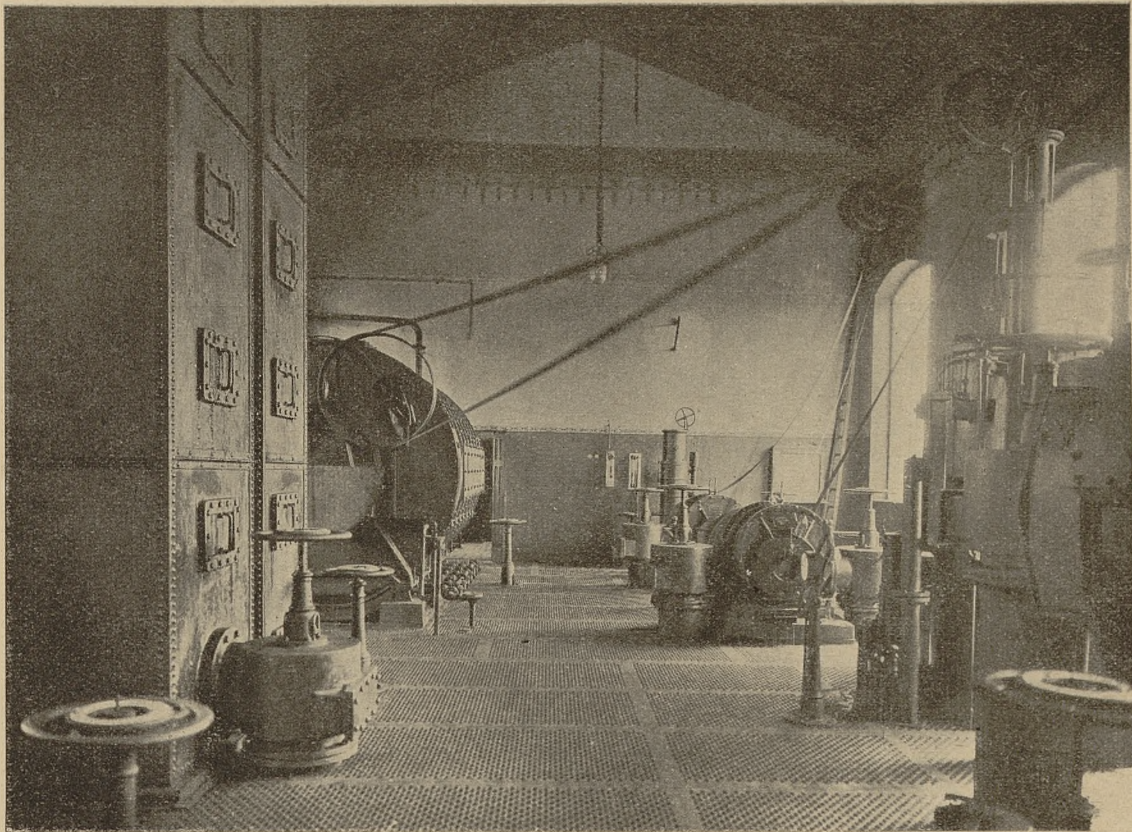
Rys. 6. *Dźwigi i sortownia koksu w Gazowni Bydgoskiej.*



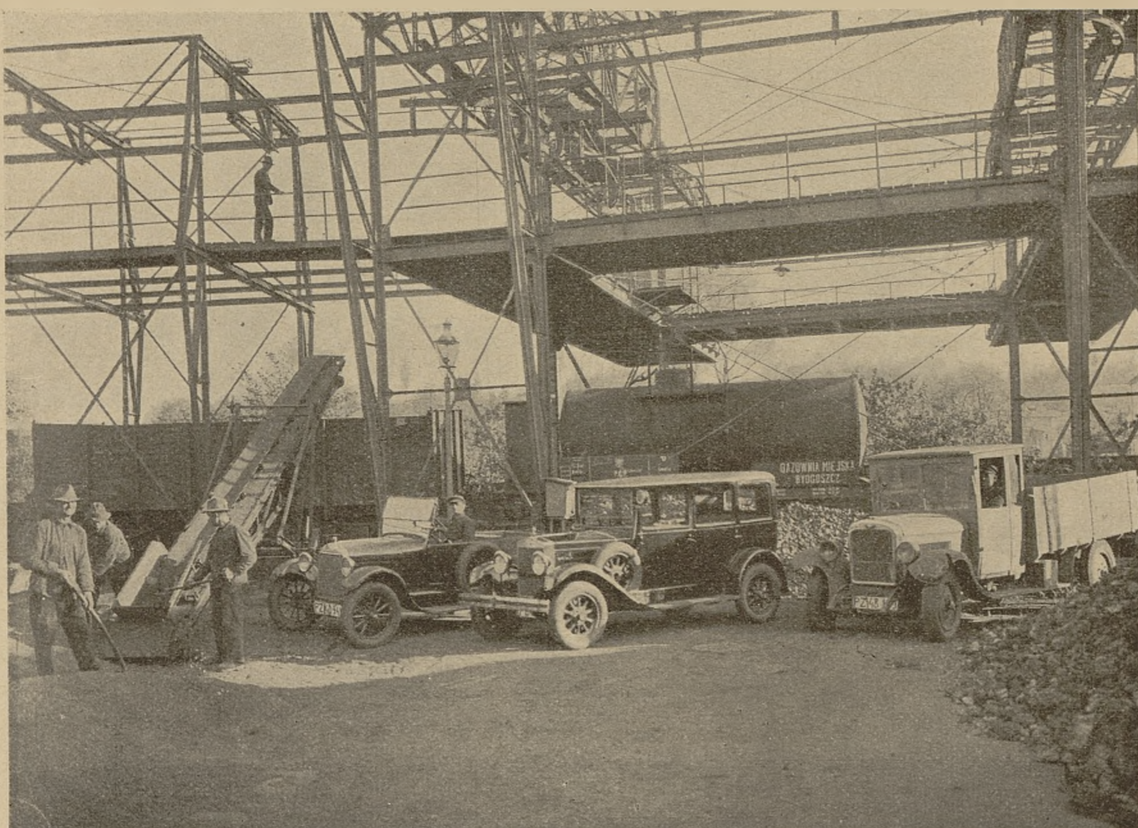
Rys. 7. *Nowa kotłownia w Gazowni Bydgoskiej.*



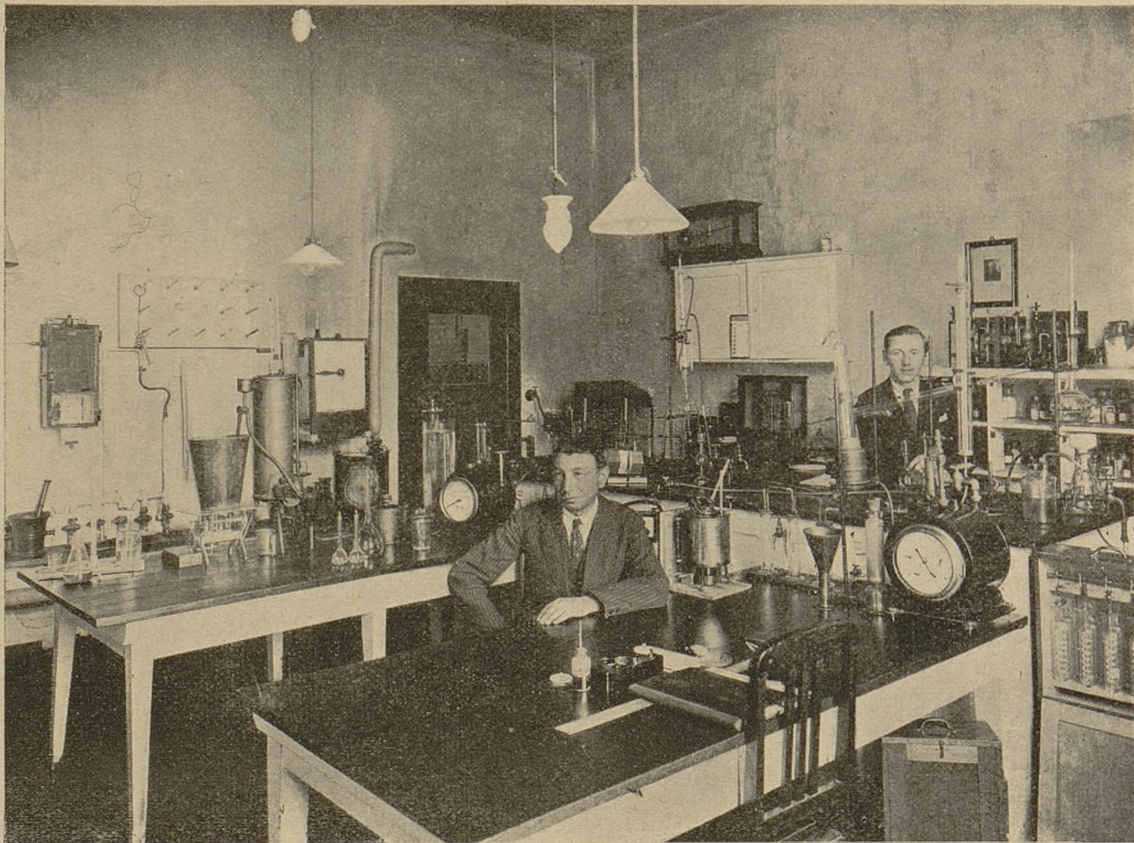
Rys. 8. *Aparatura do rektyfikacji benzolu w Gazowni Bydgoskiej.*



Rys. 9. *Aparatownia w Gazowni Bydgoskiej.*



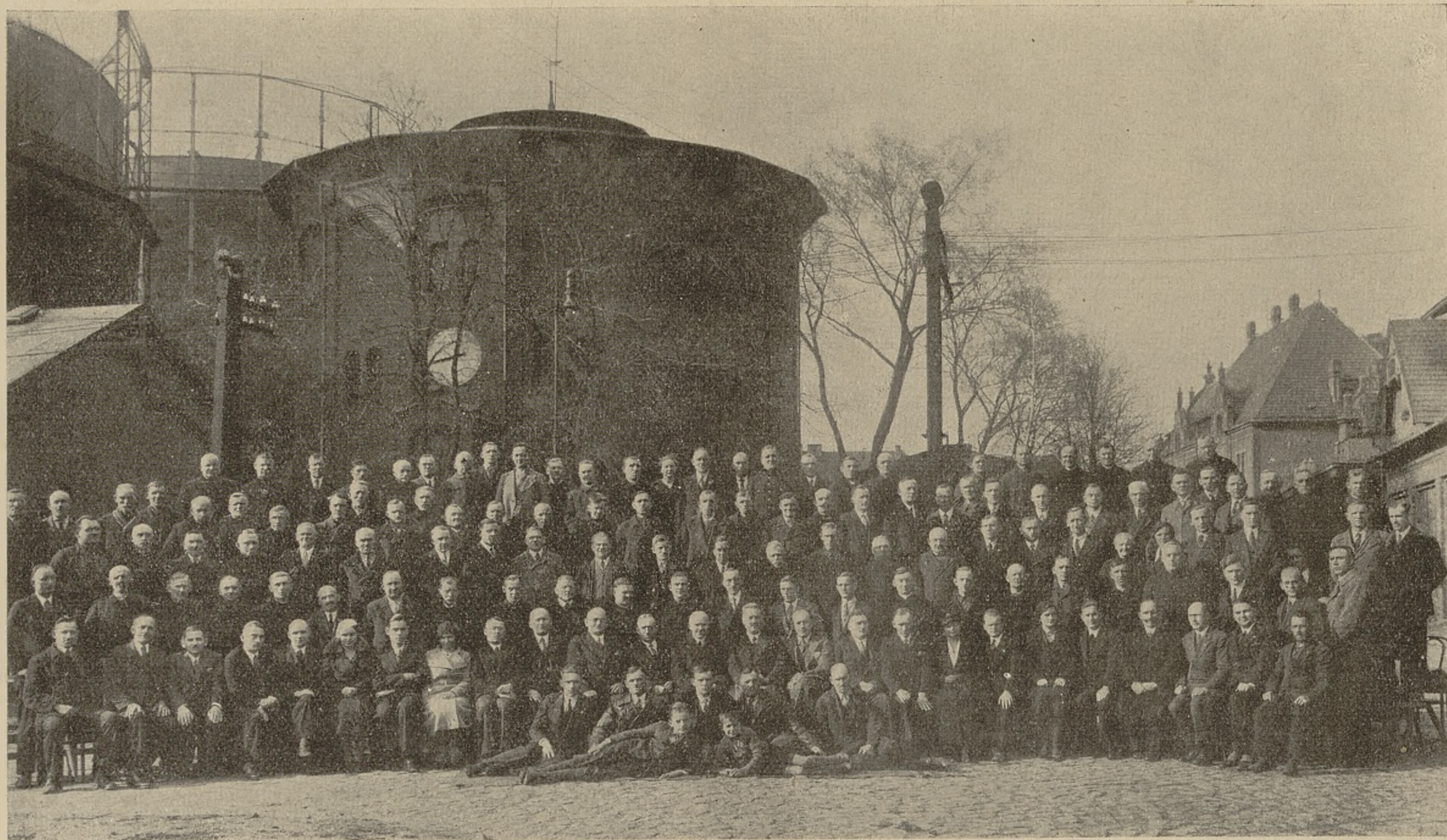
Rys. 10 *Motoryzacja Gazowni Bydgoskiej.*



Rys. 11. *Laboratorjum Gazowni Bydgoskiej.*



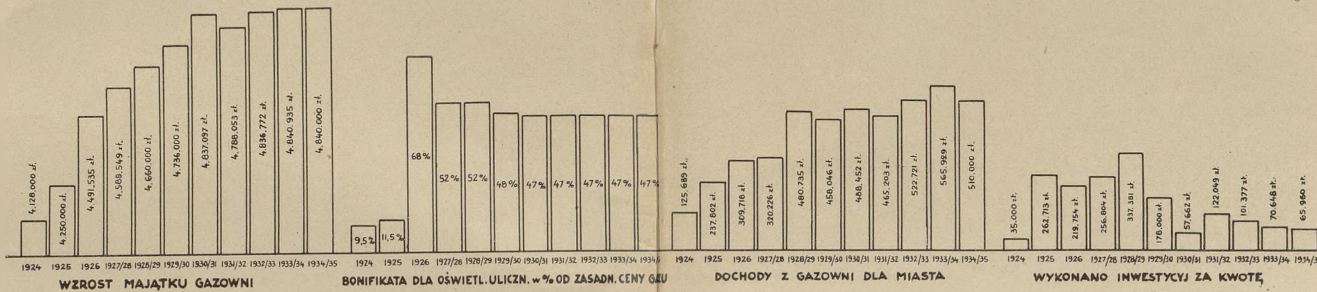
Rys. 12. *Sala pokazów Gazowni Bydgoskiej.*

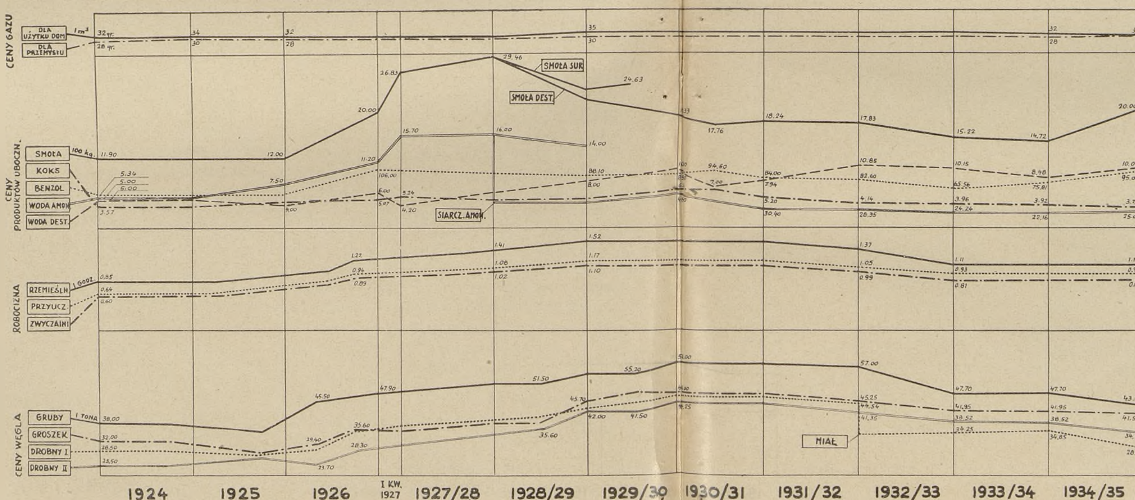


Rys. 13. *Personel Gazowni Bydgoskiej.*

BYDGOSKA GAZOWNIA MIEJSKA

WYNIKI FINANSOWE i GOSPODARCZE





TARYFA CEN GAZU
OBOWIĄZUJĄCA OD 1 STYCZNIA 1935

1. DLA UŻYTKU DOMOWEGO I PRZEMYSŁOWEGO

PRZY MIES. ZUŻYCIU	OD 1 DO 30 m³	30 GR/m³
" " "	" " 40 "	29 "
" " "	" " 50 "	28 "
" " "	" " 60 "	27 "
" " "	" " 80 "	26 "
" " "	" " 100 "	25 "
ZA KAŻDE DALSZE ZUŻ.	100 - 200 "	23 "
" " "	200 - 300 "	21 "
" " "	300 - 400 "	19 "
" " "	400 - 500 "	17 "
" " "	PONAD 500	INDYWIDUALNE RABATY

2. GAZ DO OGRZEWANIA POMIESZCZEŃ NA OSOBNY GAZOMIERZ.

PRZY MIES. ZUŻYCIU DO 40 m³ – 20 GR/m³
ZA KAŻDY DALSZY m³ PONAD 40-100 – 17 "
POWYŻEJ 100 m³ – INDYWIDUALNE RABATY.

PRZY ZWIĘKSZENIU ZUŻYCIA GAZU AD 1 i 2 PONAD ZUŻYCIE W ANALOGICZNYM MIESIĄCU ROKU POPRZEDNIEGO, NADWYŻKĘ ZUŻYCIA GAZU LICZYĆ SIĘ BĘDZIE PO 15 GR. ZA m³, O ILE W ROKU POPRZEDNIM ZUŻYTO CONAJMNIEJ 10 m³ GAZU MIESIĘCZNIE.

STOSUNEK CENY WĘGLA i ROBOCIZNY DO CEN GAZU i PRODUKTÓW UBOCZNYCH

Rys. 14. *Wyniki finansowe i gospodarcze Gazowni Bydgoskiej.*

NA BIEŻĄCY SEZON

tylko nasze kuchnie gazowe najlepiej wykonane i najtańsze.
Sprzedaż ich jest najłatwiejsza i przysparza zadowolonych konsumentów.

Najnowsze palniki, wyjmowane, wewn. i zewn. emaljowane, piekarnik emaljowany, owalne palniki obracalne.



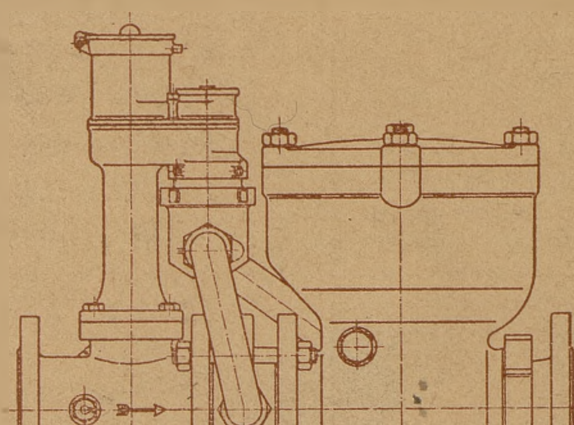
Nowe, patentowane dysze regulacyjne, dają płomień prawidłowy i niecofający się.
Grzybki mosiężne, trwałość nieograniczona, łatwe oczyszczenie.

Kupujcie tylko wyroby krajowe firmy
HERZFELD & VICTORIUS, Spółka Akcyjna, Grudziądz.

POLSKI WODOMIERZ Sp. z o. o. Poznań Grobla 15

Dostarcza — wyłącznie wyrabiane w kraju

WODOMIERZE
skrzydełkowe
śrubowe Woltmana
sprzężone typu
WM-S-ZK
WODOMIERZE
studzienne
hydrantowe
Venturiego



STACJE
CECHOWNICZE
kompletne
oraz osobne przyrządy
MIERNICZE, jak
MANOMETRY
rtęciowe różnicowe,
nastawne
STOŁY i
ZBIORNIKI
MIERNICZE

PRZYJMUJE: **wodomierze** wszelk. systemów i typów do naprawy i urzędowej legalizacji.
WYKONUJE: części zamienne do wodomierzy, gazomierzy i t. p.

Czcionkami Drukarni Związkowej w Krakowie, ulica Mikołajska L. 18 pod zarządem J. Dziubanowskiego